

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

PARSONS TRANSPORTATION GROUP INC

PARSONS TRANSPORTATION  
GROUP INC

Direttore PMC  
(Ing. A. Saulle)

STRETTO DI MESSINA

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

STRETTO DI MESSINA

Amministratore Delegato  
(Dott. P. Ciucci)

MA0001

## MONITORAGGIO AMBIENTALE PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE TERRITORIALE E SOCIALE UNIFICATO RELAZIONE GENERALE

CODICE

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

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

NOME DEL FILE: MA0001



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## INDICE

PREMESSA.....	3
1 Generalità.....	9
1.1 Struttura del Progetto di Monitoraggio Ambientale, Territoriale e Sociale.....	9
1.2 Finalità del Monitoraggio Ambientale: obiettivi e requisiti.....	10
1.3 Documenti di riferimento.....	11
1.4 Fasi del monitoraggio.....	12
2 Caratteristiche dell'opera e della cantierizzazione.....	13
2.1 L'Opera di attraversamento.....	13
2.2 I collegamenti lato Calabria.....	14
2.3 I collegamenti lato Sicilia.....	18
2.4 Descrizione Generale della cantierizzazione.....	20
3 Il contesto territoriale di riferimento.....	26
3.1 Caratteri identificativi dell'area vasta.....	26
3.2 Lo stato dei vincoli.....	31
3.3 Il sistema naturale.....	32
4 Descrizione dello stato attuale dell'ambiente e sensibilità del territorio.....	37
4.1 Atmosfera.....	37
4.2 Ambiente Marino.....	39
4.3 Ambiente idrico: acque superficiali.....	42
4.4 Ambiente idrico: acque sotterranee.....	45
4.5 Suolo e sottosuolo.....	51
4.6 Paesaggio.....	54
4.7 Vegetazione e Flora.....	58
4.8 Fauna.....	60
4.9 Ecosistemi.....	64
4.10 Rumore.....	64
4.11 Vibrazioni.....	66
4.12 Campi elettromagnetici.....	67
5 L'approccio metodologico all'identificazione dei punti di monitoraggio.....	69
5.1 Area vasta.....	69

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

5.2	Aree di cantiere .....	69
6	Struttura Organizzativa per il Monitoraggio Ambientale .....	72
6.1	Gli staff operativi e le strutture di coordinamento.....	72
6.2	Il flusso dei dati di monitoraggio.....	76
6.3	Restituzione dei dati e gestione documentale .....	78
7	Il Sistema Informativo .....	81
7.1	Tipologia, modi e tempi di acquisizione dei dati.....	82
7.2	Utenti del Sita.....	84
7.3	Canali di accesso al SITA.....	86
7.4	Sicurezza della rete .....	89
8	Il Monitoraggio Ambientale e il Sistema di Gestione Ambientale .....	90
8.1	Le finalità generali del Sistema Gestione Ambientale.....	90
8.2	Gestione Ambientale e Monitoraggio Ambientale.....	92
8.3	Gestione delle anomalie .....	93

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Generale del Progetto di Monitoraggio Ambientale, Territoriale e Sociale Unificato (PMATSU) per la realizzazione dell'attraversamento stabile dello Stretto di Messina e dei relativi collegamenti stradali e ferroviari sui versanti Calabria e Sicilia.

Il PMATSU costituisce parte integrante del Progetto Definitivo dell'opera in ottemperanza a quanto riportato nella delibera CIPE n.66/2003 all'allegato A - Foglio condizioni:

*"13. Nell'ambito della progettazione definitiva si dovrà:*

*a) predisporre un progetto di monitoraggio ambientale, secondo le linee guida predisposte dalla Commissione, a partire dalle informazioni riportate nello Studio di Impatto Ambientale."*

Inoltre il PMATSU contiene gli strumenti per l'attuazione delle necessarie misure volte al recepimento delle prescrizioni contenute sempre al succitato allegato alla Delibera CIPE n. 66/2003:

*"7. In corrispondenza dei due Pantani di Ganzirri il soggetto aggiudicatore nell'ambito della progettazione definitiva dovrà:*

*a) [...]*

*b) studiare e realizzare uno specifico sistema di controllo della qualità e livello delle acque con sensori posti anche all'interno delle strutture di impermeabilizzazione, e con piezometri e altre apparecchiature a lettura anche automatica, disposti al contorno e dentro i pantani, nonchè lungo il canale di collegamento"*

e

*"10. Per le interferenze con aree di interesse naturalistico, sia terrestri che marine, nell'ambito della progettazione definitiva dovrà prevedersi che:*

*a) [...]*

*b) in particolare per le aree prossime ai siti di importanza comunitaria proposti ( SIC e per le popolazioni delle specie migratorie sensibili uccelli e mammiferi marini) dovrà essere prodotto uno specifico piano di monitoraggio che consenta la valutazione anche degli eventuali elementi di*

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

*disturbo da parte dei cantieri e delle strutture; ciò al fine di orientare eventuali misure mitigatorie o compensatorie;"*

In relazione a quanto definito nelle linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12.04.2006, n.163 (REV. 2 del 23.07.2007), per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Il monitoraggio si pone quindi quale strumento di audit per la verifica di quanto previsto in fase di progettazione sia in termini di effetti/impatti attesi sia di efficacia delle azioni di tutela ambientale adottate in sede di progettazione. Dagli esiti del monitoraggio scaturiscono infatti le principali indicazioni in termini di eventuali adeguamenti ed integrazioni di azioni di tutela e prevenzione in corso d'opera.

Il PMATSU, di cui come detto il presente documento costituisce la Relazione Generale, attraverso gli elaborati prodotti per ogni componente ambientale (monografie ed elaborati cartografici), definisce criteri e approcci metodologici, parametri e attività di rilievo, aree e punti di rilievo, metodiche e specifiche di rilievo, analisi e restituzione dei dati, sulla base delle quali verranno eseguite le attività di monitoraggio ambientale.

Il PMATSU nella sua interezza è il frutto di un particolare percorso metodologico che ha consentito di utilizzare e integrare metodologicamente nella definizione dei parametri da rilevare e della localizzazione dei punti di rilievo, non solo i risultati delle indagini ambientali svolte durante tutto l'iter progettuale svolto fino ad ora (progettazione preliminare e definitiva, SIA e relative modellazioni), che unitamente agli studi territoriali presenti in letteratura e ai dati ambientali disponibili sul territorio, hanno costituito la base dati di riferimento per le elaborazioni metodologiche. Il PMATSU ha anche integrato le prime risultanze delle indagini ambientali di area vasta, anticipate rispetto ai 12 mesi canonici antecedenti all'apertura dei cantieri, proprio allo scopo di aggiornare la base dati e di operare i necessari affinamenti in termini di significatività delle aree e dei punti di monitoraggio previsti.

Inoltre, sempre in considerazione della particolare rilevanza dell'opera, il presente PMATSU integra un percorso di condivisione di informazioni e di approcci metodologici e tecnici che gli

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

specialisti che hanno contribuito alla sua stesura hanno seguito, confrontandosi con i tecnici del Ministero dell'Ambiente e delle ARPA Calabria e Sicilia a seguito dell'avvenuta richiesta da parte della Società Stretto di Messina al Ministero dell'Ambiente, nell'ambito della procedura VIA, dell'attivazione della fase di "inizio studi", come previsto dal DLgs 152/2006. Durante le riunioni organizzate allo scopo, si sono illustrate le metodologie, le tecniche e le postazioni di rilievo proposte per il monitoraggio, e le ARPA hanno commentato quanto presentato e formalizzato le loro osservazioni. SdM ha quindi ritenuto di recepire le osservazioni delle ARPA integrandole nel Progetto di Monitoraggio.

Il PMATSU, con questo proponendo una importante novità nel campo del monitoraggio ambientale per la realizzazione di infrastrutture di trasporto, individua due ambiti territoriali di monitoraggio che si differenziano in funzione del diverso modo in cui l'Opera si relaziona dal punto di vista ambientale con il territorio.

Il PMATSU, infatti, in considerazione della complessità e dell'importanza dell'Opera, nonché degli habitat naturali interessati dalla sua realizzazione, ha previsto di estendere le attività di monitoraggio delle componenti ambientali, territoriali e sociali ad un ambito territorialmente più ampio di quello tradizionalmente indagato per la valutazione delle variazioni indotte dalla attività di realizzazione di un'opera infrastrutturale (aree di ubicazione dei cantieri e limitrofe, cave, siti di deposito e itinerari di servizio).

Vengono quindi previste delle attività di monitoraggio volte alla misura delle eventuali trasformazioni, indotte dalla realizzazione dell'Opera, in un ambito territoriale che definiremo "**di area vasta**", più esteso rispetto alle singole unità ambientali direttamente connesse alla sua realizzazione ("**aree di cantiere**"), con particolare attenzione alle aree maggiormente sensibili sotto il profilo ecosistemico (quali le zone ZPS, SIC e IBA), paesaggistico nonché economico e sociale.

I due ambiti di monitoraggio "**area vasta**" e "**aree di cantiere**" coesisteranno nelle trattazioni specialistiche che compongono il PMATSU e saranno integrati metodologicamente e rappresentati negli elaborati grafici.

La figura di seguito riportata, rappresenta graficamente le estensioni territoriali delle due aree di monitoraggio.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>



Figura 1.1 – Aree di monitoraggio: l'immagine da satellite riporta l'area vasta; in giallo l'area di monitoraggio connessa con le attività di cantiere.

Come si vede il monitoraggio delle aree limitrofe alle aree di cantiere interessa una fascia di circa 500m a cavallo del fronte di avanzamento dei lavori, mentre per i cantieri una fascia di circa 200 m intorno alla delimitazione dei cantieri stessi.

L'area vasta è invece tutto il territorio approssimativamente compreso in Sicilia all'interno del triangolo avente per vertici Contesse, Capo Peloro e Località Casa Bianca, e in Calabria l'area che va da Villa San Giovanni a Cannitello per arrivare fino a Scilla.

Si tratta di un'area vasta circa 15 km<sup>2</sup> in Calabria e circa 43 km<sup>2</sup> in Sicilia, con un'estensione che consentirà, come mai prima d'ora, di leggere nel tempo in maniera sistemica l'evolversi dal punto

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

di vista ambientale di un territorio interessato dalla realizzazione di una importante infrastruttura di trasporto.

Peraltro l'opera in questione che nella sua interezza comprende l'opera di attraversamento e i collegamenti stabili con le reti ferroviarie e stradali sulla terraferma, interessa un braccio di mare fra i più "sensibili" del Mediterraneo, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche sociale e storico. Pertanto si è ritenuto di applicare il concetto di "area vasta" non solo a terra, ma di includere nel monitoraggio anche tutto l'area a mare posta a nord e a sud di Capo Peloro e Cannitello, per un'estensione di circa 467 miglia marine quadrate (circa 1600 km<sup>2</sup>).



Figura 1.2 - Estensione area vasta a mare indicata dalle rotte per il monitoraggio dei cetacei.

In definitiva le attività di Monitoraggio Ambientale pertinenti ai due ambiti ('**area vasta**' e '**aree di cantiere**') saranno orientate anche metodologicamente a raggiungere due differenti risultati: quello sulle aree prossime ai cantieri, seguendo la pratica corrente, avrà come obiettivo l'osservazione delle modifiche che i lavori di realizzazione dell'opera (e l'opera stessa dopo la realizzazione) dovessero determinare sulle varie componenti ambientali, con finalità legate anche ad un

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

intervento diretto in corso d'opera in caso di eventi e/o criticità inattese; quello sull'area vasta, estenderà l'analisi su tutto il territorio sul quale potrebbero rilevarsi ricadute a livello ambientale, determinando così uno studio multidisciplinare che rappresenta, anche questo, una importante novità nell'ambito dei monitoraggio ambientali associati alla realizzazione di una infrastruttura di trasporto.

Tuttavia, per quanto possibile in relazione ai due obiettivi sopra riportati, le tecniche di monitoraggio sui due ambiti territoriali saranno, per ogni componente ambientale, integrati e allineati, permettendo una analisi complessiva delle variazioni rilevate attraverso una lettura comparata dei risultati delle varie discipline.

L'approccio multidisciplinare inoltre, anche in relazione al lungo periodo di realizzazione, permetterà successivi affinamenti delle metodologie di monitoraggio in relazione all'analisi e alla interpretazione dei dati rilevati.

Pertanto il presente PMATSU si può considerare come il risultato di una procedura iterativa che ha consentito di affinare i contenuti tecnici attraverso revisioni successive. Esso non è, tuttavia un punto di arrivo, ma dovrà essere piuttosto la base per le attività di monitoraggio che, in relazione alla durata delle opere, agli aggiornamenti di tipo tecnico scientifico e a tutte le modificazioni territoriali che dovessero verificarsi nel tempo, dovrà essere in grado di adeguare le metodologie e le procedure proposte per raggiungere gli obiettivi proposti.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 1 Generalità

### 1.1 Struttura del Progetto di Monitoraggio Ambientale, Territoriale e Sociale

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, Territoriale e Sociale Unificato (PMATSU), è composto dalla presente Relazione Generale e dagli approfondimenti per ciascuna delle componenti ambientali considerate.

Le componenti ambientali prese in esame sono le seguenti:

- Atmosfera
- Ambiente Marino
- Ambiente idrico: acque superficiali;
- Ambiente idrico: acque sotterranee;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione e flora;
- Fauna;
- Ecosistemi;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Campi elettromagnetici;
- Paesaggio;
- Stato Fisico dei Luoghi e Viabilità dei cantieri.
- Ambiente Sociale

Per ognuna delle componenti ambientali considerate viene prodotta una monografia specialistica che tratta dell'approccio metodologico seguito e dettaglia le attività di monitoraggio, i punti di rilievo, i parametri monitorati e le frequenze di campionamento.

Vengono inoltre presentate le planimetrie con i punti/aree o sezioni di monitoraggio. In generale per ognuna delle componenti ambientali considerate sono state prodotte in scala 1:10.000 6 tavole (2 per la Calabria e 4 per la Sicilia) che riportano i punti di monitoraggio suddivisi per tipo di rilievo su una base cartografica comprendente le opere in progetto e la cantierizzazione proposta. In

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREU00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

questo modo si rende graficamente il rapporto fra opera, territorio e attività di monitoraggio. Per alcune componenti (Fauna, Ecosistemi, Paesaggio, Stato Fisico dei Luoghi) l'estensione dell'area vasta monitorata ha comportato la produzione di un numero maggiore di elaborati grafici

In totale il PMATSU si compone di una Relazione Generale, 14 monografie relative alle componenti ambientali considerate e 84 elaborati grafici.

## 1.2 Finalità del Monitoraggio Ambientale: obiettivi e requisiti

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale presentato nella presente relazione di progetto ha, come detto, lo scopo di effettuare una valutazione multidisciplinare della situazione ambientale e territoriale al fine di valutare le eventuali modificazioni e/o impatti sull'ambiente dovuti alla realizzazione dell'opera. L'attività di monitoraggio si articola nelle tre fasi di 'ante operam' (che definisce 'lo stato di bianco', cioè la situazione esistente prima delle attività di realizzazione), 'corso d'opera' (che verifica eventuali scostamenti verificati durante le attività di realizzazione rispetto alla fase ante operam), 'post operam' (a conclusione della realizzazione dell'opera che verifica le ricadute sull'ambiente dell'opera in esercizio).

Come detto le attività consistono nella rilevazione periodica di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali oggetti del monitoraggio.

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

In particolare Il Monitoraggio Ambientale, in conformità a quanto previsto dalle linee guida della Commissione VIA (rev.2 del 2007) perseguirà obiettivi generali di tipo informativo e di supporto ad una tempestiva ed efficace gestione ambientale dei lavori mediante:

- la verifica della conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- la correlazione degli stati ante-opera, in corso d'opera e post-opera, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- il controllo, durante la costruzione, della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- la verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione;
- l'effettuazione, nelle fasi di costruzione e di esercizio, degli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale e nel corso del successivo iter di progetto.

e perseguirà obiettivi specifici per le singole componenti ambientali mediante:

- l'uso di parametri ed indicatori affidabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- la corretta individuazione della distribuzione e frequenza spaziale e temporale in coerenza con il programma lavori, l'esito dei rilievi e la normativa vigente;
- l'uso di metodologie valide, appropriate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- la restituzione dei dati e quindi delle informazioni in maniera struttura di facile utilizzo e con la possibilità di correlazione tra le diverse componenti ed eventuali elaborazioni modellistiche correlate;
- la tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità.

### 1.3 Documenti di riferimento

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato elaborato sulla base dei seguenti documenti che hanno rappresentato i riferimenti tecnici principali nell'ambito del percorso metodologico e tecnico seguito:

- Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti (2003);
- Integrazioni e modifiche allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto preliminare del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti;
- Delibera CIPE n° 66/2003;
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi", di cui al D.Lgs. n.163 del 12/04/06, redatte dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale in rev.2 del 23/07/07;

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- Elaborati del Progetto definitivo della “Realizzazione dell'attraversamento stabile dello Stretto di Messina e dei relativi collegamenti stradali e ferroviari sui versanti Calabria e Sicilia” (2011) di cui il presente progetto è parte integrante.

#### 1.4 Fasi del monitoraggio

Il presente Monitoraggio Ambientale è articolato temporalmente in tre fasi:

- **Monitoraggio Ante Operam**, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento e di fungere da base per la verifica delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio. Il Monitoraggio Ante Operam ha una durata prevista di 12 mesi e comunque si concluderà con l'inizio delle attività di realizzazione dell'opera.
- **Monitoraggio in Corso d'Opera**, il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni indotte dall'opera all'ambiente circostante siano temporanee e non superino determinate soglie, affinché sia possibile adeguare rapidamente la conduzione dei lavori alle particolari esigenze ambientali. Tale fase di monitoraggio sarà svolta durante tutta la durata di realizzazione dei lavori.
- **Monitoraggio Post Operam**, la cui finalità è di verificare nel primo periodo d'esercizio della nuova infrastruttura, che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione rientrino nei valori normali e che eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente. Il Monitoraggio Post Operam avrà una durata di 12 mesi dall'entrata in esercizio dell'infrastruttura.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 2 Caratteristiche dell'opera e della cantierizzazione

Le opere previste nel progetto definitivo del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti, finalizzate alla realizzazione di un collegamento stabile, viario e ferroviario, tra la Sicilia ed il Continente sono le seguenti:

- l'opera di attraversamento;
- i collegamenti lato Calabria, finalizzati alla connessione del Ponte con l'autostrada A3 Salerno Reggio – Calabria e con la linea ferroviaria Tirrenica Rosarno - Reggio Calabria (è prevista la predisposizione della connessione con il futuro collegamento A.C);
- i collegamenti lato Sicilia, finalizzati alla connessione del Ponte con il sistema autostradale regionale e con le linee ferroviarie Messina – Catania e la linea Messina .

### 2.1 L'Opera di attraversamento

Il ponte sullo stretto di Messina attraverserà lo stretto di Messina, fra la Calabria e la Sicilia. Il ponte sospeso comprende una campata principale di 3.300 m, che sarà la più lunga costruita al mondo.

Il ponte avrà quattro corsie stradali per i veicoli, due corsie di emergenza e due binari ferroviari. La sovrastruttura del ponte è costituita da tre impalcati scatolari indipendenti a piastra ortotropa in acciaio, uno per ciascuna delle due carreggiate stradali, direzione Sicilia e direzione Italia, ed uno per la ferrovia. I tre impalcati scatolari sono connessi da trasversi scatolari in acciaio distanziati di 30 m. La sovrastruttura è sorretta da coppie di pendini collegati ad ognuna delle estremità dei traversi. I pendini sono collegati a due coppie di cavi principali su ognuno dei lati del ponte (quattro cavi principali in totale) con ognuno dei cavi principali avente un diametro di 1.24 m. I cavi principali sono ancorati ad ognuna delle estremità del ponte in blocchi di ancoraggio in cemento armato gettato in opera. I cavi principali sono sorretti da due torri principali in acciaio, ognuna delle quali ha un'altezza di 399m sopra il livello del mare. Le torri principali sono ancorate a basamenti di fondazione in cemento armato precompresso, che si fondano sulle sottostanti formazioni rocciose o su terreni sottoposti a trattamenti migliorativi con iniezioni di jet-grouting.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 2.2 I collegamenti lato Calabria

### I COLLEGAMENTI STRADALI

Il progetto delle nuove infrastrutture si integra completamente con il sistema autostradale esistente (A3 SA-RC) in quanto affronta in parte l'adeguamento in corso di avanzamento su altri lotti della Salerno Reggio, in parte prevede un nuovo assetto con spostamento ed interrimento del tratto di autostrada in cui sarà insediato il Centro direzionale.

La nuova rete autostradale viene divisa in:

1. Sistema principale di uscita, costituito dal ramo A (dalla struttura terminale del Ponte all'autostrada A3 in direzione Nord) e dal ramo B (dalla struttura terminale del Ponte all'autostrada A3 in direzione Reggio Calabria).
2. sistema principale di accesso, costituito dal ramo C (dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria in direzione Sud fino alla struttura terminale del Ponte) e dal ramo D (dall'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria in direzione Nord fino alla connessione con il ramo C);
3. sistema di collegamento al centro direzionale, che permette il collegamento alle aree destinate ai servizi generali, alla gestione e alla manutenzione del Ponte;
4. sistema di servizio ed emergenza, che permette il passaggio dei veicoli addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, e la gestione del traffico in condizione di emergenza (chiusura di una carreggiata del Ponte o di blocchi in altri punti della rete per una gestione complessiva della sicurezza e dell'emergenza).

Il ramo A inizia dall'Opera di Attraversamento, in corrispondenza dell'asse Torre e termina sulla carreggiata direzione nord dell'autostrada A3. Arrivando dal Ponte, lungo l'asse A, si percorre il viadotto di accesso lungo 40 m e dopo un tratto in trincea, si imbecca la galleria naturale Piale, la quale ha uno sviluppo di circa 1620 m.

Il ramo B inizia con un'uscita a destra dal ramo A, in direzione Reggio Calabria e termina sulla carreggiata direzione Reggio Calabria prevista nel progetto del lotto di adeguamento della A3. Il ramo B dopo il medesimo tratto in trincea del ramo A, imbecca la galleria naturale Pian di Lastrico in direzione sud. Dopo il tratto in galleria, la rampa si inserisce sul vecchio tracciato della A3 in corrispondenza del viadotto Campanella, che viene rifatto per realizzare la confluenza con la rampa L proveniente dal Centro Direzionale.

Con l'immissione della rampa L termina il ramo B.

Il ramo C, di estesa pari a circa 2.8 km, rappresenta il collegamento principale da nord in direzione

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

del Ponte. Esso si distacca dalla nuova carreggiata sud dell'autostrada A3 e termina sull'Opera di Attraversamento in corrispondenza dell'asse Torre.

Lungo il tratto in affiancamento alla A3 (Ramo C) sono presenti le seguenti opere d'arte:

- Viadotto Gibia, tre campate per 143 metri complessivi;
- Viadotto Latticogna, unica campata 66 metri;
- Viadotto Prestianni, unica campata 30 metri;
- Viadotto Piria, avente sviluppo di 100 metri;
- Viadotto Zagarella 1, unica campata 40 metri, che supera la depressione del Torrente Zagarella;
- Viadotto Zagarella 2, unica campata 40 metri, che supera la depressione del Torrente Zagarella;
- Galleria Minasi, con sviluppo di circa 730 metri;
- Viadotto di accesso, con sviluppo di 40 metri.

Il ramo D serve il traffico diretto al Ponte proveniente da Reggio Calabria. Esso si distacca dalla variante A3, in direzione nord, e termina sul ramo C in prossimità del Ponte. Lungo il ramo D verrà realizzato il viadotto Immacolato, lungo 56m.

Inoltre verrà realizzato un collegamento al Centro Direzionale in prossimità della località Cannitello.

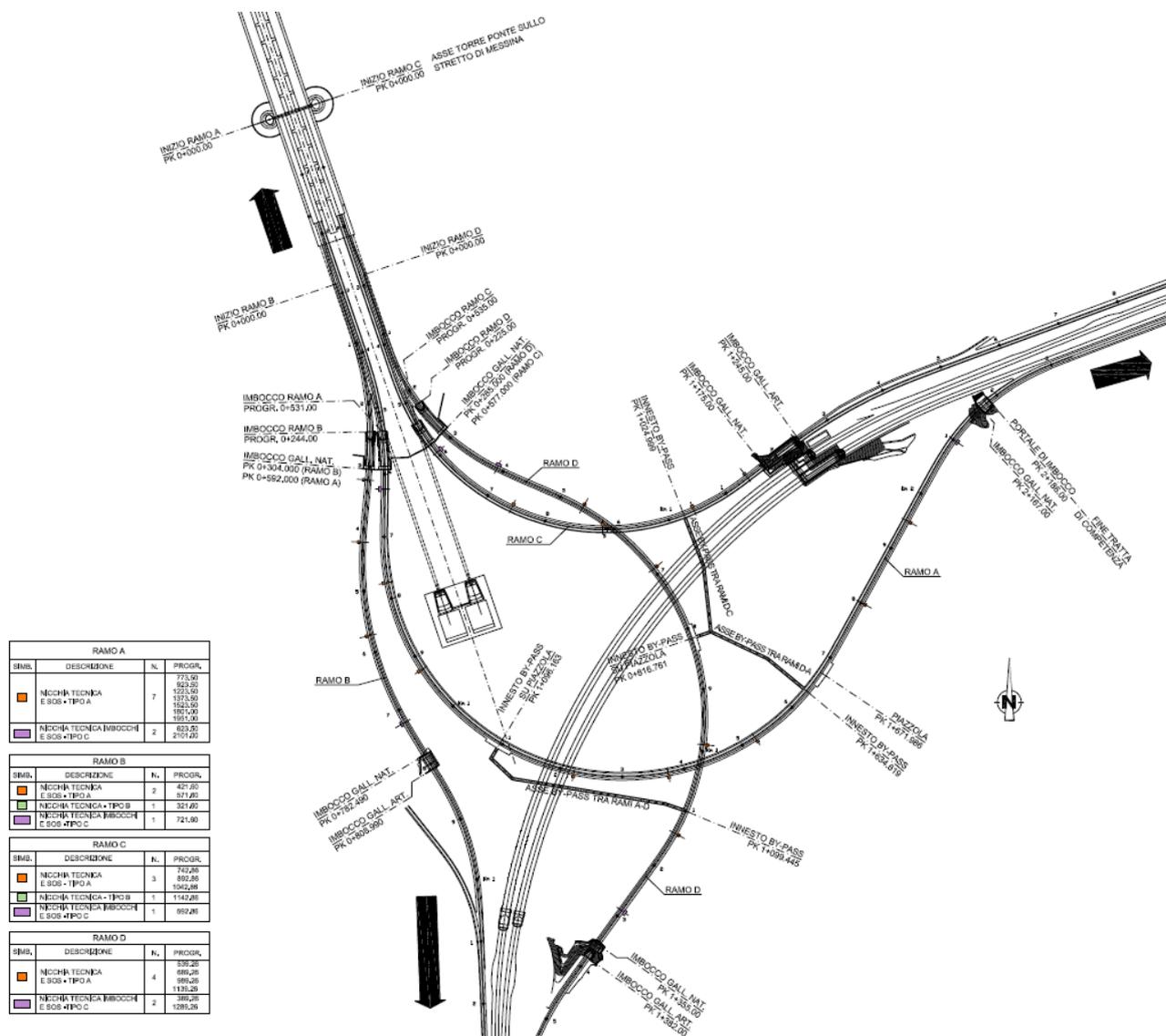


Figura 2.1 - Collegamenti stradali lato Calabria.

### I COLLEGAMENTI FERROVIARI

La ferrovia esistente interessata dall'intervento in progetto sul versante calabrese è la tratta della linea Tirrenica Rosarno - Reggio Calabria, tutta a doppio binario, che si snoda lungo la costa passando in particolare negli abitati di Cannitello e villa San Giovanni. E' già in corso di realizzazione, da parte del Contrente Generale la "variante di Cannitello", che ha lo scopo di spostare la linea ferroviaria esistente verso monte in galleria artificiale, per evitare l'interferenza

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

con la fondazione della torre del Ponte e consentire, allo stesso tempo, il futuro collegamento della prevista linea ad Alta velocità in direzione Reggio Calabria.

La linea ferroviaria proveniente da Messina attraverso il Ponte sullo Stretto, che si trova ad un a quota superiore di circa 60 metri rispetto alla linea tirrenica esistente, si collegherà attraverso due rami sia con la linea esistente, attraverso il collegamento Bolano – Ponte previsto da RFI, sia attraverso la prevista linea AV in direzione Salerno.

Il tracciato plano altimetrico di tali collegamenti si sviluppa quasi totalmente in galleria ed in prossimità del Ponte è condizionato dall'inviluppo degli svincoli stradali (anch'essi in galleria), la cui vicinanza si è ulteriormente accentuata a seguito della nuova soluzione di viabilità individuata che, ai fini di limitare l'impatto ambientale, prevede una maggiore estesa in galleria per i collegamenti viari ed una compattazione di tutto il complesso infrastrutturale.

Il progetto prevede per la sicurezza delle gallerie ferroviarie, due canne a semplice binario anziché una a doppio binario, secondo le recenti prescrizioni di RFI.

Ciò premesso, il collegamento ferroviario nel versante Calabria, prevede a partire dalla struttura terminale del Ponte:

- a) Un breve tratto allo scoperto, un impalcato in carpenteria metallica, un successivo tratto all'aperto confinato dai muri di contenimento della piattaforma ferroviaria e diviso dai diaframmi di sostegno delle due rampe laterali autostradali da una viabilità di collegamento fra il triage ed il piazzale antistante la galleria artificiale. In tale tratto sono posizionate le comunicazioni pari/dispari occorrenti per la banalizzazione dei binari.
- b) Una galleria di imbocco in curva policentrica, con il primo limitato tratto a sezione unica (data la ristrettezza di spazio disponibile tra le strade adiacenti); successivamente, ottenuta la divaricazione dei due binari, si procede con due gallerie separate a semplice binario con interasse medio di circa 40 mt, secondo le più recenti linee guida di RFI.
- c) Per entrambi i binari, dopo circa 1,2 Km dal Ponte, sono presenti bivi di uscita/ingresso (mediante cameroni in galleria) per le direzioni Salerno e Reggio Calabria.
- d) Per quanto riguarda la linea A.C. il tratto terminale, studiato a livello di progetto preliminare, prevede un innesto sulla linea Tirrenica a circa 1,5 Km a Sud di Villa San Giovanni con due diramazioni a doppio binario, una rivolta a Nord (verso Villa San Giovanni) e l'altra a Sud (direzione Reggio Calabria).

È stato previsto inoltre in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale un piazzale per le

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

operazioni di soccorso e triage, nonché apposite rampe per l'accesso dalla viabilità.

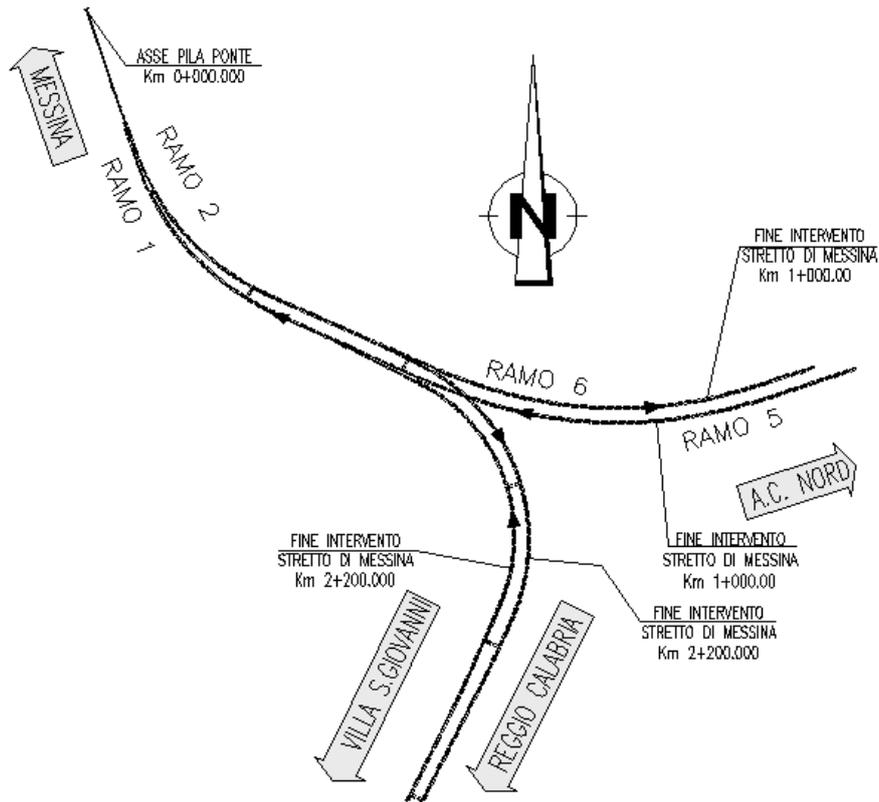


Figura 2.2 - Collegamenti ferroviari lato Calabria.

## 2.3 I collegamenti lato Sicilia

### I COLLEGAMENTI STRADALI

Il tracciato autostradale ha una lunghezza complessiva di circa 11,3 km di cui il 70% in galleria, il 6% su viadotti e il rimanente all'aperto.

L'inizio dell'intervento è identificabile nel viadotto Pantano, di lunghezza 438 m, il quale si sviluppa in corrispondenza dell'asse della Torre nord dell'Opera di Attraversamento. Superato il viadotto Pantano, il tracciato prosegue con un andamento curvilineo fino ad arrivare all'imbocco della galleria Faro Superiore di lunghezza 3370 m circa. Poco prima dell'imbocco della galleria è ubicata

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

l'area di esazione, composta da 11 porte.

Da questo punto in poi l'infrastruttura è caratterizzata da una successione di tratti in galleria e viadotti. All'uscita della galleria Faro Superiore verrà realizzato lo svincolo autostradale Curcuraci, il quale collega la rete autostradale che arriva dal Ponte con la viabilità locale e verrà realizzato il viadotto Curcuraci che collegherà le gallerie Faro Superiore e Balena.

Oltre lo svincolo, il tracciato entra nella galleria Balena, la cui lunghezza è pari a 1200 m circa e termina in corrispondenza del viadotto Pace, lungo 60 m.

Dopo il viadotto Pace, il tracciato si mantiene in sotterraneo attraverso la galleria Le Fosse di lunghezza 2700m circa, la quale termina in corrispondenza dello svincolo Annunziata. Verrà realizzato il viadotto Annunziata, lungo 15m circa, il quale permette l'imbocco alla galleria Serrazzo lunga 500 m circa. Prima della galleria è posto il limite d'intervento.

#### **I COLLEGAMENTI FERROVIARI**

Il tracciato ha inizio dalla torre dell'Opera di Attraversamento lato Messina da cui, dopo un breve tratto in rettilineo, è inserita una curva policentrica situata nel Viadotto Pantano. L'infrastruttura ferroviaria si separa dall'autostrada all'altezza dell'imbocco della galleria S. Agata, lunga 3800m circa e termina in corrispondenza del Posto di Manutenzione, il quale è attrezzato per il ricovero dei carrelli ferroviari destinati alle attività manutentive relative sia agli impianti tecnologici che all'armamento. Inoltre è dotato di binari ed aree destinate al ricovero di treni che necessitano di interventi di rinnovo e spazi e di spazi adeguati per lo stoccaggio di materiali.

La posizione del posto di manutenzione, tra le gallerie S. Agata e S. Cecilia, ha permesso di collocare le funzioni di emergenza e soccorso.

A valle del Posto di Manutenzione sarà realizzata la galleria S. Cecilia, lunga 11500 m circa, la quale termina in località Contesse.

Partendo dalla necessità di dover scavare in terreni sciolti e ammassi lapidei o semi lapidei e di dover garantire un controllo continuo del fronte all'atto dello scavo, la scelta è stata per l'utilizzo della tecnologia EPB.

Lungo il tracciato ferroviario verranno realizzate tre stazioni metropolitane:

- Stazione Papardo;
- Stazione Annunziata;
- Stazione Europa.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 2.4 Descrizione Generale della cantierizzazione

Per la scelta della localizzazione delle aree di cantiere, oltre alle esigenze operative dettate dalla tipologia delle opere da realizzare, sono stati considerati i seguenti aspetti:

- presenza di alternative su eventuali ubicazioni di funzioni operative imposte dalle varie tipologie di opere considerate;
- facilità di accesso all'area logistica;
- esistenza di eventuali vincoli ambientali o di carattere territoriale;
- valutazione sulla sostenibilità (territoriale e ambientale) dell'utilizzo della viabilità ordinaria esistente sul territorio;
- valutazione delle condizioni per ridurre al minimo l'impatto sui sistemi antropico e naturale, in termini di sovraccarico sulla viabilità esistente, produzione di polveri, consumo di suolo, rumore, ecc.. (tematiche che essendo oggetto di controllo da parte del PMA durante l'intero esercizio dei cantieri potranno poi essere trattate nel dettaglio negli elaborati relativi al monitoraggio ambientale).

### **Tipologia e caratteristiche dei cantieri**

I criteri ambientali generali per l'individuazione definitiva e per l'organizzazione dei siti di cantiere si fondano, in primo luogo sulla ricerca di aree di minor pregio ambientale, di bassa fruizione percettiva e di facilità di recupero a fine lavori, compatibilmente con le esigenze tecnologiche e logistiche richieste delle opere da realizzare. Tuttavia per garantire maggiori livelli di compatibilità ambientale dei siti si dovranno porre in essere tutti i presidi e le misure che consentiranno di perseguire:

- il minor disturbo alla viabilità ed alle attività ordinarie nelle porzioni di territorio interessate (pulizia delle carreggiate da eventuali perdite di materiali, rispetto di certe fasce orarie, ecc.);
- il massimo grado possibile di tutela della salute pubblica e degli ecosistemi di pregio (es. predisposizione di fasce di transizione tampone per la tutela di eventuali biotopi presenti in prossimità dei siti, barriere per l'abbattimento delle polveri e dei livelli sonori in superamento, ecc.);
- la minima sovrapposizione possibile con i periodi della giornata o dell'anno ritenuti maggiormente sensibili per le popolazioni residenti nelle aree limitrofe ai siti di cantiere. Ciò

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

vale in modo particolare per il territorio coinvolto in cui le attività turistiche legate alla balneazione e all'accesso alla costa costituiscono un'importante componente della struttura economica locale;

- la minima sovrapposizione possibile con i periodi della giornata o dell'anno ritenuti maggiormente sensibili per le diverse specie animali stanziali o migratorie nelle aree limitrofe ai siti di cantiere. Tale aspetto risulta particolarmente critico data la caratterizzazione dell'area (ZPS e IBA) che riveste un ruolo importante rispetto al sistema delle rotte migratorie nel Mediterraneo.

Oltre alle misure mitigative di carattere strutturale si dovrà comunque garantire il rispetto delle fasi e delle sequenza spazio-temporale delle operazioni così come indicate nel Manuale operativo.

### **Articolazione della cantierizzazione**

Di seguito si descrivono la struttura e l'articolazione delle aree operative così come previsto dal progetto della Cantierizzazione del Ponte sullo Stretto.

Tali ambiti costituiscono i punti nevralgici del Monitoraggio Ambientale previsto per le aree di cantiere, a cui andrebbero affiancati i vari Fronti di Avanzamento Lavoro (FAL) da considerare quali spazi operativi più circoscritti (sia in termini fisici che di tipologie di lavorazioni) caratterizzati essenzialmente da una durata variabile ma non per questo meno problematici sul piano ambientale (almeno per alcuni interventi).

Nell'ambito del progetto di cantierizzazione sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere:

- cantieri logistici;
- cantieri operative;
- cantieri logistici/operativi
- aree a disposizione;
- cave di prestito;
- siti di deposito e recupero ambientale.

I cantieri operativi contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere incluso lo stoccaggio dei materiali di armamento e le tecnologie delle linee ferroviarie. Tali cantieri sono ubicati a seconda dei casi in

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

corrispondenza dell'imbocco delle gallerie di linea e in prossimità delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare (gallerie artificiali, viadotti, svincoli, etc.).

I cantieri logistici contengono i baraccamenti per l'alloggiamento degli operai, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. Essi sono normalmente ubicati in posizione baricentrica essendo a servizio di più cantieri operativi.

I cantieri logistici ed operativi contengono entrambe le tipologie sopra menzionate che per mancanza di spazi non possono essere installati all'interno dei relativi cantieri esclusivamente logistici e/o operativi.

I criteri con cui vengono localizzati le varie tipologie di cantiere sono condizionati da esigenze tecniche opportunamente mediate da esigenze ambientali (con particolare riguardo alla pianificazione urbanistica, alle caratteristiche di accessibilità, alle aree urbane).

La cantierizzazione è stata pianificata in modo da articolarla idealmente in 5 macro aree:

- Infrastrutture e sovrastrutture del Ponte sospeso sul versante siciliano; in questa area rientrano i cantieri operativi e logistici legati alle lavorazioni necessarie alla costruzione dell'Opera di attraversamento sul versante siciliano e alle lavorazioni dei collegamenti stradali e ferroviari. I cantieri in questione sono:
  - a. S11 (CO53) cantiere operativo "Ganzirri";
  - b. SB1 (CB50) cantiere logistico "Ganzirri";
  - c. S12 (CO55) cantiere operativo "Faro Superiore";
  - d. SP1 Pontile Sicilia
- Infrastrutture e sovrastrutture del Ponte sospeso sul versante calabrese; in questa area rientrano i cantieri operativi e logistici legati alle lavorazioni necessarie alla costruzione dell'Opera di attraversamento sul versante calabrese e allo scavo della galleria autostradale Faro superiore. I cantieri in questione sono:
  - a. C11 (CO12) cantiere operativo "Cannitello";
  - b. CB1 (CB11) cantiere logistico "Santa Trada".
- Opere ferroviarie in Sicilia (con scavo meccanizzato); in questa area rientrano i cantieri operativi e logistici legati alle lavorazioni necessarie alla costruzione delle gallerie ferroviarie del versante siciliano. I cantieri in questione sono:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- a. SIPM (CO60) cantiere operativo “Posto di Manutenzione”;
- b. SI6 (CO59) cantiere operativo “Contesse”;
- c. SB2 (CB51) cantiere logistico “Magnolia”;
- d. SB3 (CB52) cantiere logistico “Contesse”
- Opere che insistono nell’area Curcuraci – Pace – Annunziata in Sicilia in questa area rientrano i cantieri operativi e logistici legati all’infrastruttura autostradale del versante siciliano, essi sono ubicati all’altezza dello svincolo Curcuraci, del viadotto Pace e dello svincolo Annunziata. I cantieri in questione sono:
  - a. SI3 (CO56) cantiere operativo “Curcuraci”;
  - b. SI4 (CO57) cantiere operativo “Pace”;
  - c. SI5 (CO58) cantiere operativo “Annunziata”;
  - d. SB4 (CB53) cantiere logistico “Annunziata”.
- Stazioni di metropolitana. In questa area rientrano i cantieri operativi legati strettamente alle lavorazioni necessarie alla costruzione delle tre stazioni metropolitane lungo l’infrastruttura autostradale siciliana. I cantieri in questione sono:
  - a. SS1 Papardo;
  - b. SS2 Annunziata;
  - c. SS3 Europa.

Oltre ai cantieri vengono individuate delle aree, nelle quali verranno trasportati e sistemati in via definitiva i materiali provenienti dagli scavi. Queste aree sono ubicate sia lungo il tracciato delle infrastrutture che fuori delle aree coinvolte dall’insediamento della nuova opera.

I siti di deposito e recupero ambientale in Sicilia sono:

- SRA1 Serri;
- SRA2 Bianchi;
- SRA3 Catanese 1 e 2;
- SRA4 Ventico;
- SRA 5 Torregrotta;
- SRA6 Valdina 1;
- SRA7 Valdina 2.

I siti di deposito e recupero ambientale in Calabria sono:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> PMCROMFREUO00000000000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- CRA1 Melicuccà 1;
- CRA2 Melicuccà 2.

Inoltre è stata progettata un'area di discarica di rifiuti speciali non pericolosi SRAS (Pace), sul versante siciliano, nella quale verranno smaltiti i materiali di scavo della lavorazione del jet grouting e dello spritz beton.

Infine sono stati individuati dei siti per lo stoccaggio temporaneo dei materiali da scavo destinati alle lavorazioni di selezione e vagliatura per il recupero di inerti; negli stessi siti si provvederà alla preparazione di aggregati o calcestruzzi.

Gli impianti di produzione inerti in Sicilia sono:

- SC1 Loc. Curcuraci;
- SC2 Magnolia (Torrente Pace);
- SC3 Loc. Catanese Sud.

Gli impianti di produzione inerti in Calabria sono:

- CC1.

Le aree di cantiere individuate sono sintetizzate nelle tabelle che seguono (gli stessi cantieri con i relativi codici sono riportati nelle planimetrie del presente PMA riferite alle singole componenti ambientali:

#### Versante Calabria

N°	CODICE	TIPO	DESCRIZIONE	UBICAZIONE	SUPERFICIE (mq)
1	CI1	operativo	Calabria	Cannitello	295.000
2	CB1	logistico	Santa Trada	Cannitello	37.000
3	CC1	Cava di prestito			14.370
4	CRA1	Sito deposito e ripristino ambientale	Melicuccà 1		Per 2.245.000 mc
5	CRA2	Sito deposito e ripristino ambientale	Melicuccà 2		Per 1.750.000

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> PMCROMFREUO00000000000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### Versante Sicilia

#### Cantieri operativi

N°	CODICE	TIPO	DESCRIZIONE	UBICAZIONE	SUPERFICIE (mq)
1	SI1	Operativo	Sicilia	Loc. Ganzirri	240.000
2	SI2	Operativo	Faro superiore Loc. Serri	Loc. Ganzirri	
3	SI3	Operativo	Curcuraci	Loc. Curcuraci	12.000
4	SI4	Operativo	Pace	Loc. Pace	21.700
5	SI5	Operativo	Annunziata	Loc. Santissima Annunziata	33.800
6	SI6	Operativo	Contesse	Loc. Contesse	105.000
7	SIPM	Operativo	Magnolia	Loc. Serri	42.000
8	SB1	Logistico	Ganzirri	Torre lato Sicilia	21.000
9	SB2	Logistico	Magnolia	Loc. Serri	14.000
10	SB3	Logistico	Contesse	Loc. Contesse	14.000
11	SB4	Logistico	Annunziata	Loc. Santissima Annunziata	8.000
12	SC1	Cava di prestito	Loc. Corcuraci	Loc. Curcuraci (ME)	Elevata
13	SC2	Cava di prestito	Magnolia	Loc. Pace (ME)	Elevata
14	SC3	Cava di prestito	Loc. Catanese sud	Loc. Catanese sud	Elevata
15	SRA1	Sito di deposito	Faro superiore Nord	Le Serre	Per 150.000 mc
16	SRA2	Sito di deposito	Bianchi	Loc. Pace	Per 2.460.000 mc
17	SRA3	Sito di deposito	Annunziata	Loc. Pace	Per 760.000 mc
18	SRA4	Sito di deposito	Venetico	Venetico	Per 880.000 mc
19	SRA5	Sito di deposito	Torre Grotta	Torre Grotta	Per 1.100.000 mc
20	SRA6	Sito di deposito	Valdina 1	Valdina	Per 798.000 mc
21	SRA7	Sito di deposito	Valdina 2	Valdina	Per 350.000 mc
22	SRAS	Sito di deposito	Pace	Pace	Per 265.000 mc
23	SS1	Staz. metropolitane	Papardo	Pressi Loc. Ganzirri	8.700
24	SS2	Staz. metropolitane	Annunziata	Messina	7.300
25	SS3	Staz. metropolitane	Europa	Messina	8.700

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

### 3 Il contesto territoriale di riferimento

#### 3.1 Caratteri identificativi dell'area vasta

##### Versante Calabria

L'ambito è costituito da una fascia costiera coronata da rilievi collinari particolarmente articolati e morfologicamente complessi, solcati da una densa rete di incisioni di varie entità. Comprende inoltre il versante reggino dell'Aspromonte che corona la stretta pianura costiera da Villa San Giovanni ai nuclei insediativi più meridionali di Reggio Calabria e Motta San Giovanni.

La fascia costiera pianeggiante è piuttosto stretta; in essa si distinguono le pianure alluvionali di Gallico, (sovrastata dai primi rilievi delle colline di Monte Mannoli e Monte Chiarello) di Villa S. Giovanni e di Reggio Calabria, che si presentano come superfici debolmente inclinate verso la costa, la quale è bassa ed ha una linea di riva ondulata, con insenature. Tale fascia pianeggiante è coronata da una serie di rilievi collinari terrigeni, costituiti principalmente da ghiaie e sabbie, con acclività media o elevata, interrotti da numerose vallate fluviali percorse da corsi d'acqua con il tipico aspetto di fiumara. Fra essi spiccano le pianure alluvionali delle fiumare Catona, allungata in direzione est-ovest, e San Giuseppe, allungata in direzione nord est-sud ovest, entrambe all'interno del paesaggio collinare di Pettogallico.

La fascia collinare è composta dai rilievi di Pettogallico, di Reggio Calabria e di Gallina che sono caratterizzati da superfici sommitali molto articolate con superfici tabulari e crinali piatti che si raccordano con i primi contrafforti dell'Aspromonte. La parte più meridionale dell'ambito è caratterizzata dalla fascia collinare pedemontana di Camparere, strutturata in dorsali ramificate con valloni interposti, estesa tra il mare Ionio a Ovest e i primi contrafforti dell'Aspromonte ad Est; questa unità fisiografica comprende una stretta pianura costiera con una linea di riva rettilinea, bassa e sabbiosa, all'interno della quale spicca il paesaggio di roccia di Capo dell'Armi, localizzato nel territorio del comune di Motta San Giovanni che si configura come una rocca a picco sul mare alta circa 130 m. e costituisce un margine ambientale e paesaggistico che divide due ambiti ben identificabili.

Il sistema delle *Colline di Monte Mannoli e Monte Chiarello* è costituito da un gruppo di rilievi in gran parte di rocce metamorfiche, strutturato in dorsali ramificate con valloni interposti e crinali che si abbassano di quota dalle zone orientali più interne verso la zona costiera di Reggio Calabria. A ovest i rilievi si affacciano sulla fascia costiera con un versante articolato, mentre a est l'unità si

 <p style="text-align: center;"><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

incunea tra il paesaggio montuoso aspromontano più interno ed elevato, di cui costituisce le propaggini occidentali. I litotipi principali sono gneiss granitoidi e scisti, in subordine arenarie.

La parte più meridionale dell'Ambito, è costituito dal sistema dei Monti e Campi di Sant'Agata; è questo un paesaggio montuoso coronato da estesi tavolati sommitali e caratterizzato da profonde incisioni vallive. E' esteso tra i rilievi aspromontani più elevati a est e la fascia collinare della costa di Reggio Calabria ad ovest.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da corsi d'acqua principali a decorso mediamente parallelo (direzione sud est-nord ovest); i maggiori corsi d'acqua – Fiumara Sant'Agata e Valanidi – presentano caratteristiche di fiumara, con corso a canali intrecciati.

L'area si presenta in generale fortemente antropizzata, ma conserva comunità di notevole interesse naturalistico e fitogeografico.

Lungo la fascia costiera si alternano tipologie tipiche delle coste sabbiose ad aspetti delle coste alte rocciose. In particolare il litorale sabbioso ospita fitocenosi tipiche della serie psammofila delle spiagge, quali le comunità annuali succulente psammofile riferibili all'associazione *Cakilo-Xantietum italicis*; le comunità perenni delle dune embrionali riferibili al *Cypero-Agrophyretum juncei*; e le comunità delle dune più alte riferibili al *Medicagini-Ammophiletum marinae*. Questi aspetti sono spesso fortemente frammentati e mescolati a causa dell'intenso sfruttamento antropico della costa sabbiosa e dell'effetto dell'erosione marina. Nei tratti più interni, dove l'estensione del complesso dunale lo consente, si rinvergono le comunità più strutturate e complesse della serie psammofila, caratterizzate da camefitiche psammofile quali *Crucianella maritima* e geofite quali *Pancratium maritimum*. Nell'area vasta questo aspetto è rappresentato dalla persistenza di pochi elementi (singole specie) intercalati a fitocenosi terofitiche riferibili all'ordine *Malcolmietalia*.

La costa rocciosa, che caratterizza il settore più settentrionale dell'area, è interessata da una vegetazione alofila altamente specializzata ed esclusiva di questi ambienti che viene inquadrata nella classe dei *Crithmo-Limonietaea*. E' caratterizzata da specie piuttosto rare e localizzate, come *Limonium calabrum*, *Limonium brutium* e *Hyoseris taurina*.

Il tratto di costa settentrionale si prolunga verso l'interno in un complesso sistema di falesie, che costituiscono i contrafforti del massiccio aspromontano, e che verso nord, fuori dall'area di progetto, tra Scilla e Bagnara, raggiungono uno sviluppo notevole (Costa Viola). Sulle falesie si rinviene una vegetazione casmofitica inquadrabile nel *Dianthion rupicolae* (*Erucastrum virgati*

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

*senecionetum gibbosi*) che si alternano a fitocenosi arbustive a dominanza di *Euphorbia dendroides*.

La complessa rete idrografica è caratterizzata da vegetazione azonale arboreo-arbustiva caratterizzata da *Alnus glutinosa* e *Salix alba* riferibile ai *Populetalia albae*. Lungo i corsi d'acqua stretti e incassati, prevalenti lungo il versante tirrenico, si rinvengono formazioni boschive meso-igrofile a dominanza di *Acer neapolitanum*, *Corylus avellana* e *Ostrya carpinifolia*.

In ambiti più aperti e in condizioni di aridità stagionale, lungo i corsi d'acqua si rinviene un particolare tipo di vegetazione caratterizzato da *Tamarix africana*, *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*. Queste comunità sono inquadrare nei *Nerio-Tamaricetea* e rappresentano gli aspetti più tipici delle fiumare calabresi.

Lungo i versanti ripidi dei valloni si rilevano fitocenosi forestali a dominanza di *Quercus ilex*, mentre i versanti più soleggiati sono interessati da formazioni boschive a dominanza di *Quercus virgiliana* o *Quercus suber*. Spesso, tali aspetti sono sostituiti da comunità arbustive di degradazione dinamicamente collegate e inquadrabili in generale nei *Pistacio-Rhamnetalia* o e da praterie steppiche riferibili alla classe dei *Lygeo-Stipetea*. Questi ultimi sono ampiamente presenti nell'area e molto diversificati. Alcuni aspetti sono riferibili all'associazione *Tricholaena teneriffae-Hyparrhenietum hirtae*.

Nell'area sono presenti anche formazioni boschive a *Castanea sativa*, di evidente origine antropica. Tutto il territorio, soprattutto lungo la fascia costiera, è in generale dominato da sistemi colturali complessi, caratterizzati da seminativi, frutteti, uliveti, alternati ad aree incolte con vegetazione ruderale a diverso grado di evoluzione.

### Versante Sicilia

L'area della catena settentrionale sicula comprende l'estremo lembo del massiccio calabro-peloritano. Questa unità morfologica e strutturale, interrotta dallo stretto di Messina, assume connotati particolari, assimilabili al paesaggio dell'appennino calabrese.

Il paesaggio è caratterizzato da una stretta fascia litoranea, da versanti più o meno scoscesi con creste strette e cime alte e sottili con vette comprese fra i 1000 e i 1300 metri, disposte lungo un crinale ondulato. Le numerose e profonde fiumare che incidono il rilievo formando ampie vallate alluvionali hanno caratteri diversi sui due versanti: sullo Ionio sono regolarmente perpendicolari al profilo della cresta, brevi e ripide si aprono in prossimità della stretta fascia litoranea; sul Tirreno

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

invece mostrano maggiore complessità e sviluppo e danno origine alla vasta pianura alluvionale di Milazzo. La costa è prevalentemente rettilinea lungo il versante ionico, mentre si articola, su quello tirrenico, in due grandi golfi separati dalla penisola di Milazzo con spiagge caratteristiche.

Geologicamente il paesaggio è caratterizzato dalla prevalenza di rocce metamorfiche e intrusive, non mancano però affioramenti di rocce sedimentarie quali calcari, arenarie e depositi sabbiosi.

Nell'area dello Stretto in particolare si rilevano: le singolarità geologiche e geomorfologiche della scarpata di faglia nelle ghiaie di Mortelle; gli affioramenti di beach rock di Capo Peloro e dall'omonima laguna, formata dal pantano di Ganzirri e dal lago salmastro di Faro - posti in comunicazione tra loro e con il mare mediante antiche canalizzazioni artificiali che attraversano un'importante zona umida (Piano Margi); i terrazzi marini del pleistocene medio - per lo più presenti nell'area di Campo Italia, Faro Superiore, Sperone; le cave di calcare a polipai in contrada Tremonti.

Il paesaggio vegetale di tipo naturale caratterizza le quote superiori del rilievo con vaste praterie secondarie, insediate intorno alla quota di 1000 metri s.l.m. ed alle quote superiori, spesso soggette ad interventi di riforestazione con impiego di conifere e latifoglie esotiche, che dominano la dorsale della cresta fino al limite delle colture.

Nella fascia costiera Nord (Mortelle, punta Faro), sono presenti importanti endemismi messi a rischio dall'espansione edilizia incontrollata e dall'eccessiva proliferazione di lidi balneari; altri rari endemismi a rischio si rilevano a S. Jachiddu, sulle dorsali Monte Ciccia-Portella Castanea, Campo Italia-Campo degli Inglesi, sui versanti di Monte Balena, sulle alture tra il Torrente Trapani e il Torrente Bocchetta.

Il paesaggio agrario dei versanti collinari è fortemente caratterizzato da vaste coltivazioni legnose tradizionali, prevalentemente dall'oliveto e in maniera significativamente estesa dalla coltura specializzata del nocciolo mentre le coltivazioni legnose asciutte occupano prevalentemente i fianchi dei rilievi meridionali. Le colture legnose irrigue, in prevalenza agrumeti, interessano la stretta cimosa costiera e si addentrano spesso per lunghi tratti, lungo le aree di divagazione delle fiumare. L'insediamento umano interessa i versanti collinari al di sotto dei quattrocento metri; i versanti montani appaiono fortemente spopolati e poco accessibili.

La vegetazione potenziale forestale è caratterizzata prevalentemente da formazioni boschive acidofile a dominanza di querceti caducifogli, riferibili all'*Erico-Quercetum virgilianae*, su suoli

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

profondi, e querceti sempreverdi riferibili al *Teucro-Quercetum ilicis*, su suoli rocciosi in situazioni più mesofile.

Peculiare è anche la presenza di comunità forestali riferibili al *Cisto crispi-Pinetum pinee* e caratterizzate dalla dominanza di *Pinus pinea*, che a causa dei continui incendi assume una forma diradata e in alcuni casi discontinua. I substrati arenacei sono interessati da querceti sempreverdi a *Quercus suber* riferibili al *Doronico-Quercetum suberis*. Gran parte della vegetazione potenziale è sostituita da fitocenosi arvistive che rappresentano stadi di degradazione dinamicamente collegati ai boschi mediterranei. Si tratta in prevalenza di comunità a dominanza di *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, riferibili all'associazione acidofila dell'*Erico arboreae-Arbutetum unedonis*.

Più spesso la vegetazione secondaria è caratterizzata da praterie sub steppiche riferibili alla classe dei *Lygeo-Stipetea*. Questi ultimi aspetti sono ampiamente presenti nell'area e molto diversificati. Anche in questo settore alcune fitocenosi sono riferibili all'associazione *Tricholaena teneriffae-Hyparrhenietum hirtae*.

La rete idrografica è, anche qui, caratterizzata da vegetazione azonale arboreo-arbustiva caratterizzata dominata da *Alnus glutinosa* e *Salix alba* riferibile ai *Populetalia albae*. In ambiti aperti, e in condizioni di aridità stagionale, lungo i corsi d'acqua si rinviene un particolare tipo di vegetazione caratterizzato da *Tamarix africana*, *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*. Queste comunità sono inquadrare nei *Nerio-Tamaricetea* e rappresentano gli aspetti più tipici delle fiumare di questo settore della Sicilia.

La vegetazione costiera appare anche qui profondamente alterata dalla pressione antropica e solo in poche stazioni si può rinvenire una comunità vegetale di particolare interesse fitogeografico, l'*Anthemido-Centauretum conocephalae*, associazione psammofila dei *Malcolmetalia*, in Sicilia esclusiva di questa area. La serie psammofila delle dune sabbiose è notevolmente frammentata e impoverita delle componenti più mature della serie: gli elementi di questa vegetazione (*Othantus maritimus*, *Agropyron junceum*, *Eryngium maritimum*, *Cyperus kali*, ecc) sono spesso frammisti in modo caotico agli elementi delle comunità terofitiche (*Malcolmietalia*) e di quelle a carattere più pioniero (*Salsolo-Cakiletea*).

Il litorale messinese, in prossimità di Capo Peloro, ospita inoltre alcuni ambienti umidi retrodunali di pregio naturalistico (Laghi di Ganzirri), che nonostante l'intensa antropizzazione del contesto in cui sono inseriti, rivestono un'importanza notevole per la conservazione di specie vegetali e animali rare nel resto del territorio.

 <b>PMC</b> <b>PARSONS</b>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Tutto il settore, soprattutto la fascia costiera, è in generale dominato da sistemi colturali complessi, caratterizzati da seminativi, frutteti, uliveti, alternati ad aree incolte con vegetazione ruderale a diverso grado di evoluzione.

### 3.2 Lo stato dei vincoli

L'area di riferimento è soggetta a molteplici vincoli ambientali e paesaggistici.

Per quanto riguarda la Regione Sicilia, con riferimento all'opera in oggetto, le strutture che interferiscono con i vincoli paesaggistici riguardano:

Tabella 3.1 - Sicilia - Schema riassuntivo relazioni tra vincoli e opere in progetto.

Denominazione	Provvedimento Normativo	Opera/intervento
i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;.	D.Lgs 42/2004 art. 142 lett. a)	Fondazione Torre Blocco ancoraggio Viadotto Pantano
i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;	D.Lgs 42/2004 art. 142 lett. b)	Fondazione Torre Blocco ancoraggio Viadotto Pantano
Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al T.U. 1775/33 e le relative sponde degli argini per una fascia di 150 m. ciascuna.	D.Lgs 42/2004 art. 142 lett. c)	Imbocchi Svincolo Curcuraci
Parchi e riserve nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D.Lgs 42/2004 art. 142 lett. f)	L'intera opera ad esclusione dell'ultimo tratto del collegamento ferroviario (ad esclusione quindi della stazione Europa)
Territori coperti da foreste e da boschi e sottoposti a vincolo di rimboscimento e tutelati da fascia di rispetto.	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett.g)	Area di esazione Svincolo Curcuraci Svincolo Annunziata
Zone umide individuate dal DPR 448/76 (ratifica del trattato di Ramsar) e SIC-ZPS	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett.i)	Fondazione Torre Viadotto Pantano
Zone di interesse archeologico	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett.m)	Svincolo Annunziata

Per quanto riguarda invece la Regione Calabria la situazione è la seguente:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

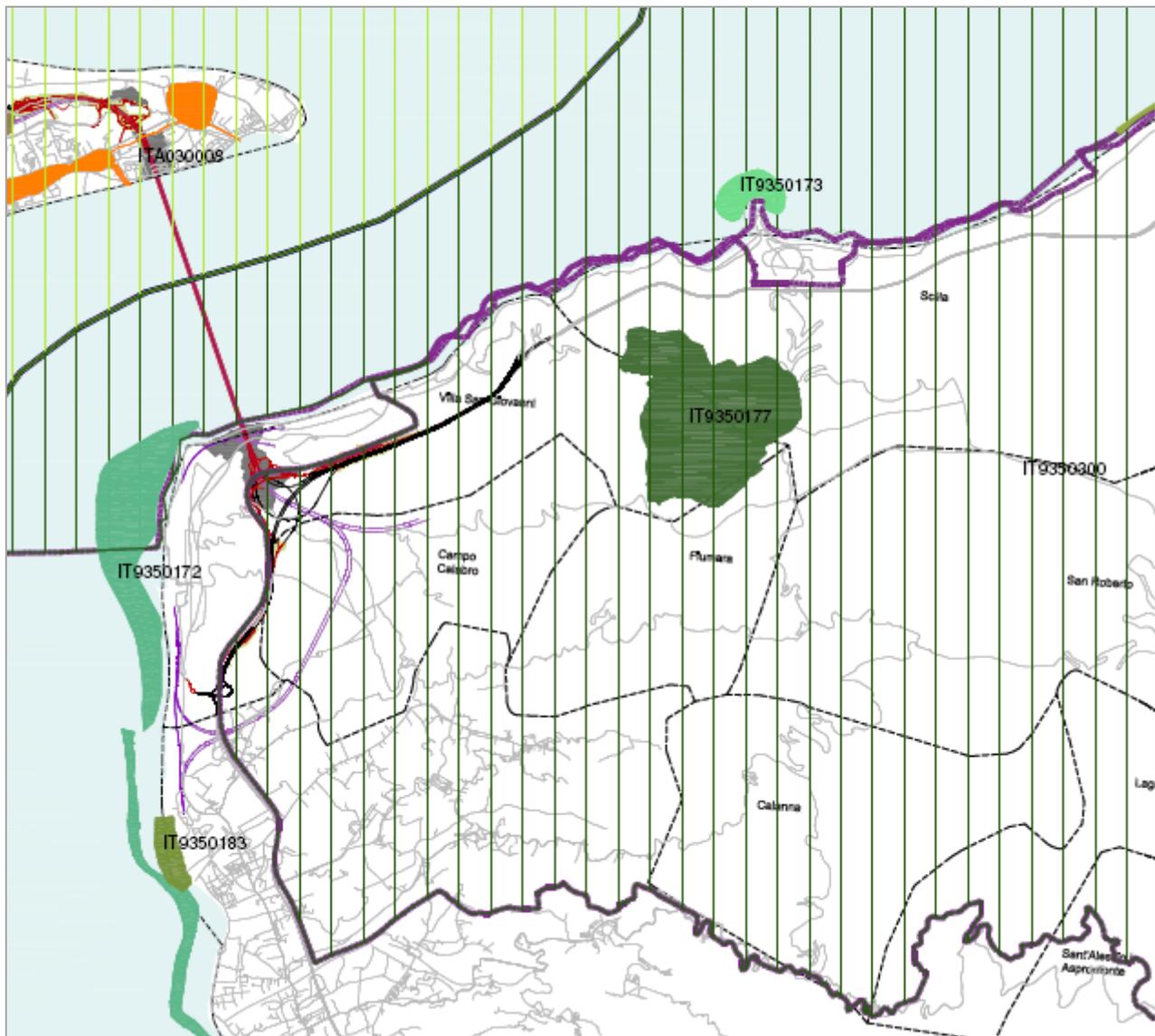
Tab. 3.2 – Calabria - Schema riassuntivo relazioni tra vincoli e opere in progetto.

Denominazione	Provvedimento Normativo	Opera/Intervento
Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;.	D.Lgs 42/2004 art. 142 lett. a)	Fondazione Torre Blocco ancoraggio Viadotto d'accesso
Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al T.U. 1775/33 e le relative sponde degli argini per una fascia di 150 m. ciascuna.	D.Lgs 42/2004 art. 142 lett. c)	L'intera opera
Parchi e riserve nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett. f)	L'intera opera ad esclusione del blocco di ancoraggio e del Viadotto d'accesso
Territori coperti da foreste e da boschi e sottoposti a vincolo di rimboscimento e tutelati da fascia di rispetto.	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett.g)	Viadotto Gioia
Zone di interesse archeologico	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett.m)	/

### 3.3 Il sistema naturale

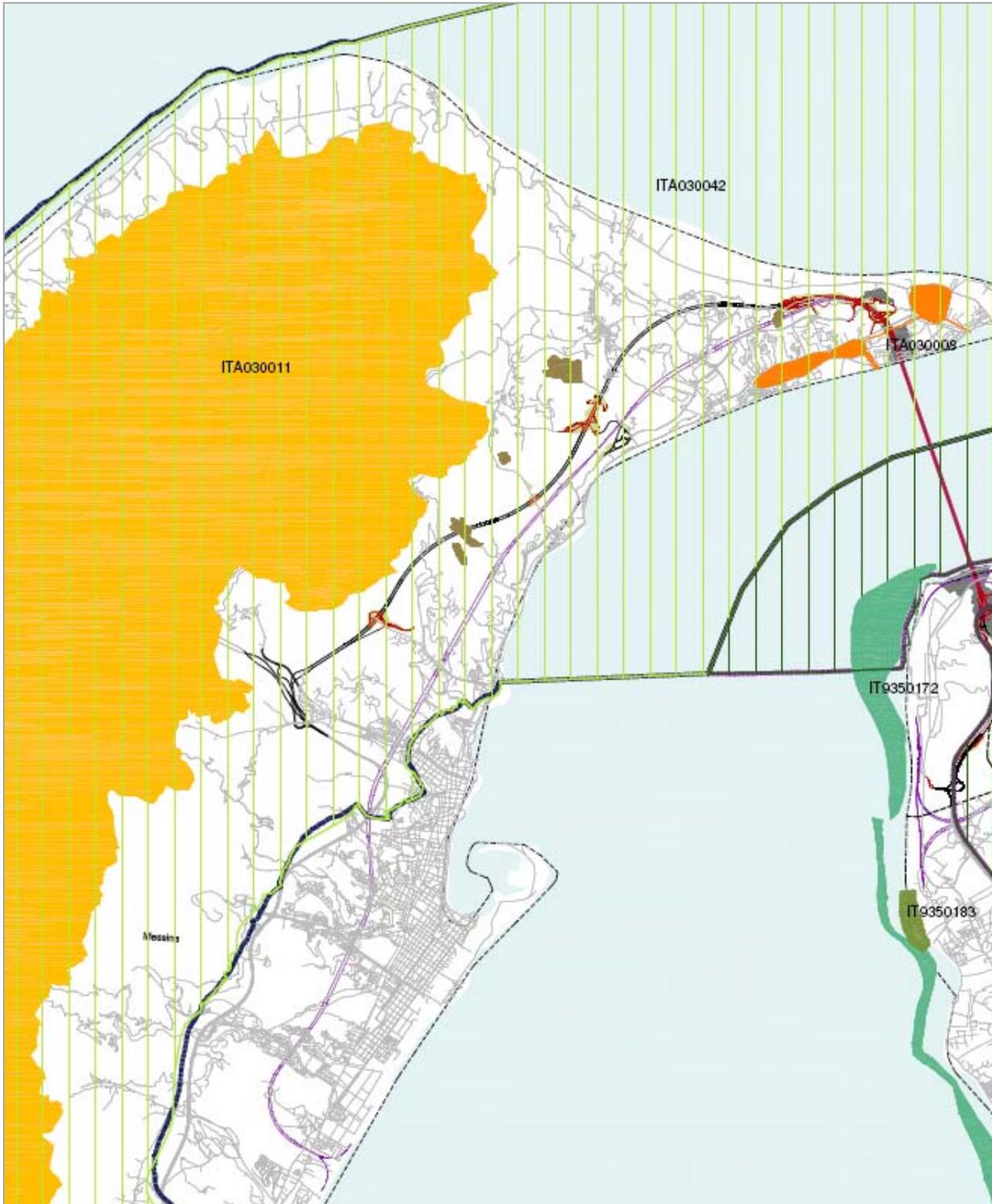
La rilevanza naturalistica dell'area è comprovata dal numero di siti sottoposti a specifica tutela, la cui importanza è riconosciuta in quanto facenti parte della Rete Natura 2000. Con l'aggiornamento dei siti SIC-ZPS per la zona Biogeografia mediterranea, lo Stretto di Messina è stato completamente inserito in un'unica ZPS che praticamente ricalca le Zone IBE precedentemente istituite per l'importanza strategica dell'area soprattutto per la fauna migratoria (vd. Figg.3.1,3.2,3.3).

Figura 3.1 – Il sistema delle aree Rete Natura 2000 nel settore calabrese (stralcio).



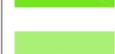
	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREU00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Figura 3.2 – Il sistema delle aree Rete Natura 2000 nel settore siciliano (stralcio).



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Figura 3.3 – Il sistema delle aree Rete Natura 2000 ricadente nell’area vasta dello Stretto (legenda della carta di inquadramento)

<b>SIC</b>	
	IT9350158 - Costa Viola e Monte S. Elia
	IT9350162 - Torrente S.Giuseppe
	IT9350173 - Fondali di Scilla
	IT9350177 - Monte Scrisi
	IT9350172 - Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi
	IT9350183 - Spiaggia di Catona
	IT9350139 - Collina di Pentimele
	IT9350149 - Sant'Andrea
	ITA030008 - Capo Peloro - Laghi di Ganzirri
	ITA030011 - Dorsale Curcuraci - Antennamare
<b>ZPS</b>	
	IT9350300 - Costa Viola
	ITA030042 - Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e area marina dello stretto di Messina
<b>IBA</b>	
	IBA 150 - "Costa Viola"
	IBA 153 - "Monti Peloritani"
	SITI DI DEPOSITO E RECUPERO AMBIENTALE
	SISTEMAZIONI URBANISTICO AMBIENTALI
	SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO - STAZIONI
	OPERE A VERDE

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

I siti Rete 2000 presi in considerazione per l'inquadramento delle emergenze nell'area vasta dello Stretto sono due nel versante siciliano:

- SIC ITA030008 Capo Peloro-Laghi Ganzirri;
- SIC ITA030011 Dorsale Curcuraci- Antennamare;

e nove nel versante calabrese:

- SIC IT9350158 CostaViola e Monte S. Elia;
- SIC IT9350177 Monte Scrisi;
- SIC IT9350172 Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi;
- SIC IT9350183 Spiaggia di Catona;
- SIC IT9350173 Fondali di Scilla;
- SIC IT9350162 Torrente di San Giuseppe;
- SIC IT9350139 Collina Pentimele;
- SIC IT9350149 Sant'Andrea;
- SIC IT9350143 Saline joniche.

La ZPS dello Stretto si identifica nelle seguenti aree:

- ZPS ITS030042 Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antanamare, Area marina dello stretto di Messina (Sicilia) (ex. IBA 153 Monti Peloritani);
- ZPS IT935300 Costa Viola (Calabria) (ex. IBA 150 Costa Viola).

Non tutti i SIC elencati risultano interferiti o coinvolti, anche indirettamente, dalle attività di progetto, soprattutto quelli posti a distanze significative dai siti, sorgente di fattori di pressioni; al contrario le ZPS coprono praticamente tutta l'area di gravitazione del progetto ad eccezione del tratto terminale della ferrovia lato Sicilia (che peraltro si colloca in galleria).

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 4 Descrizione dello stato attuale dell'ambiente e sensibilità del territorio

### 4.1 Atmosfera

Per l'inquadramento dell'area di indagine in termini di attuale qualità dell'aria, si fa riferimento per il versante Sicilia, ai dati di concentrazione rilevati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (RRQA) della Provincia di Messina IX Dipartimento 1° U.D. Tutela Aria (dati completi sulle concentrazioni degli inquinanti atmosferici relativi agli anni 2006, 2008 e 2009), mentre per il versante Calabria, al report annuale sulla qualità dell'aria della provincia di Reggio Calabria, redatto dal Dipartimento ARPA della stessa provincia, con riferimento alla cabina di rilevamento fissa posizionata a Locri ed operativa da Settembre 2009 ed alle cabine della rete RES (Rizziconi Energia Spa) classificate come cabine industriali, di cui una rurale (Laureana di Borrello) e l'altra periferica (Polistena).

I dati a disposizione per il versante Sicilia indicano un livello di qualità dell'aria mediamente buono, le prescrizioni normative risultano sostanzialmente rispettate ad eccezione del Biossido di Azoto e delle Polveri Inalabili esclusivamente per una sola stazione (Stazione di Archimede).

Sul versante Calabria, per le cabine di Laureana di Borrello e di Polistena si è riscontrato un sostanziale rispetto dei valori di concentrazione di biossido di azoto imposto dalla normativa. Relativamente ai valori di PM10 ritenuti attendibili ai fini del DM 60/2002, ad oggi abrogato del Dlgs 155/2010, per Laureana di Borrello e per Polistena si sono registrati, rispettivamente 13 e 30 superamenti del valore limite giornaliero rientranti nei 35 previsti come limite di legge. Per la cabina di Locri non si è riscontrato alcun superamento dei valori limiti orari e giornalieri ad eccezione di due superamenti del valore limite giornaliero di PM10.

Inoltre, in riferimento ai più recenti dati disponibili nella Banca Dati BRACE per la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria (RRQA) della Rete Comunale di Reggio Calabria di Piazza Castello, si è rilevato un livello di qualità dell'aria mediamente buono per l'anno 2009 e per gli inquinanti indagati.

I risultati di questa indagine, per ambedue i versanti, consente di delineare un quadro attuale che non evidenzia in generale fattori di rischio.

Inoltre, le analisi territoriali svolte relativamente alle indicazioni dei piani di settore hanno

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

evidenziato una sostanziale omogeneità relativamente agli attuali livelli di inquinamento: il piano adottato dalla Regione Sicilia, per la maggior parte degli inquinanti, individua per il territorio messinese un'area di risanamento, il documento preliminare al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria, inserisce l'area oggetto di approfondimento all'interno della "Zona A: urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico".

Per la valutazione della sensibilità si è proceduto con la classificazione delle aree sensibili all'inquinamento atmosferico, da un punto di vista strettamente sanitario, secondo le seguenti tre categorie:

- aree urbanizzate o naturali nelle quali si verifica la presenza saltuaria o continua dell'uomo;
- aree agricole in cui si coltivano prodotti destinati all'alimentazione umana o all'alimentazione di specie animali;
- aree caratterizzate da un elevato pregio naturalistico in cui risiedono specie vegetali o animali sensibili all'alterazione della qualità dell'aria.

Nel primo caso la sensibilità è correlata ad una esposizione diretta dell'uomo agli agenti inquinanti (gas e aerosols) immessi nell'aria. Costituiscono elementi che concorrono nella definizione della sensibilità:

- la qualità dell'aria allo stato attuale (inquinamento di fondo);
- i tempi di permanenza dell'uomo nell'area;
- la presenza di soggetti a rischio.

La sensibilità aumenta all'aumentare dei tempi di permanenza (a parità di livello di inquinamento) e con la presenza di soggetti potenzialmente a rischio (classi di età basse, ecc.), diminuisce all'aumentare della qualità dell'aria. Qualità dell'aria, tempi di permanenza e presenza di soggetti a rischio sono fortemente correlati alla destinazione d'uso in atto del territorio ed alle attività insediate.

Nel secondo caso la sensibilità è correlata ad una esposizione indiretta agli inquinanti (polveri, metalli pesanti, ecc.) che per le loro caratteristiche chimico-fisiche possono introdursi nella catena alimentare.

Infine, nel terzo caso, la sensibilità risulta direttamente connessa all'importanza e alla sensibilità all'inquinamento delle specie vegetali e/o animali presenti.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 4.2 Ambiente Marino

La singolarità del biotipo “Stretto di Messina” è universalmente conosciuta, infatti già dal Pliocene, quest’area è stata soggetta ad un’intensa attività tettonica che ha prodotto forti dislocazioni verticali, una marcata ristrettezza della fascia litorale, un modesto sviluppo della piattaforma continentale, una notevole estensione del pendio e la presenza di scarpate di faglia sottomarine ed irregolarità della soglia rocciosa. Dal punto di vista morfologico l’area dello Stretto di Messina è caratterizzata da una soglia orientata in senso NW-SE che si colloca tra Gazzirri (Sicilia) e Punta Pezzo (Calabria) che divide lo stretto in due settori: (1) a nord, una valle (Valle di Sicilia) con una pendenza media del 10% che si estende fino al limite meridionale del Mar Tirreno confluendo nel Bacino di Palmi; (2) a sud, un’altra valle (Valle di Messina) che si sviluppa verso il Mar Ionio confluendo nel Canyon di Messina e con una pendenza media del 30%. Il fondale roccioso della soglia ha un andamento irregolare per la presenza di piccole depressioni e rilievi a nord mentre a sud ha un andamento più regolare. I substrati duri appartengono principalmente a rocce della Formazione di Messina (Pleistocene Inferiore) cioè a conglomerati coperti da formazioni organogene (coralligeno), paraconglomerati aventi ciottoli di granito e paragneiss coperti di concrezioni biogene recenti. Inoltre, ai lati della soglia il fondale è coperto da sedimenti mobili in particolare ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie grossolane, medie e fini ed infine nelle porzioni più distali rispetto alla soglia il fondale è formato da silt e argilla.

La presenza di tutti questi caratteri morfologici in un pezzo di mare di modesta ampiezza determinano le cosiddette “correnti di marea tipiche del regime di stretto” che raggiungono una eccezionale intensità innescando correnti secondarie la cui azione si spinge fino ad alte profondità. Tali correnti influenzano ovviamente i sedimenti di tale area, difatti si possono evidenziare (1) zone ad elevata energia (presso la soglia) dove le frazioni più fini sono asportate ed i materiali rocciosi sono erosi; (2) zone a media energia (nelle porzioni inferiori- valli) dove i sedimenti per lo più sabbiosi sono continuamente accumulati in formazioni dunali; (3) zone a bassa energia (zone batiali) dove avviene una sedimentazione normale per decantazione interrotta a tratti da episodi di flussi gravitativi come le correnti di torbida. L’acclività del fondale si mantiene sostanzialmente inalterata fino alle profondità superiori a 1000m poiché in queste aree come già detto non si riscontra una vera piattaforma continentale.

Lo Stretto di Messina presenta delle caratteristiche particolari per quanto riguarda le condizioni meteomarine, in quanto malgrado si apra in direzione N-S, è influenzato dai venti provenienti da

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

qualsiasi quadrante, anche se gli effetti più rilevanti sono determinati dai venti sciroccali. Per cui, il litorale del versante calabro a differenza delle coste siciliane, è fortemente aggredibile dall'erosione costiera.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrologiche e biologiche nello Stretto di Messina sono importanti i fenomeni di turbolenza. L'intenso idrodinamismo agisce come fattore limitante per i processi produttivi e di consumo della materia organica, alterando i normali flussi di materia ed energia e rendendo quindi il sistema estremamente instabile e sensibile alle perturbazioni esterne. La distribuzione spazio-temporale della biomassa fitoplanctonica mostra la più alta concentrazione di clorofilla a nella parte meridionale dello Stretto corrispondente alle zone di upwelling di acque ricche di nutrienti dove vi è anche uno sviluppo specie planctoniche opportunistiche a rapida crescita ed elevato turnover.

Riguardo alle comunità zooplanctoniche e micronectoniche, lo Stretto di Messina deve essere considerato come una via di comunicazione tra il bacino orientale e quello occidentale del Mediterraneo difatti, le comunità zooplanctoniche e micronectoniche che si riscontrano nello Stretto sono simili a quelle presenti nel Mediterraneo orientale. Insieme alle specie ubiquitarie, riscontriamo i Sifonofori (tra cui *Voglia pentacantha* e *Amphicaryon acaule*), i Molluschi pelagici, Copepodi, Misidacei, Anfipodi, Euphausiacei, Decapodi pelagici, Chetognati, Appendicularie.

I popolamenti fitobentonici presenti sui fondali dello Stretto sono molto particolari per la presenza di alghe fotofile nell'infralitorale superiore con uno strato elevato caratterizzato da *Cystoseira tamariscifolia*, *Saccorhiza polyschides*, *Phyllariopsis brevipes* e un sottostrato caratterizzato da feoficee (*Desmarestia ligulata* e *Desmarestia dresnayti*) diffuse lungo il versante siciliano tra Paradiso e il porto di Messina e lungo quello calabrese sui fondali duri tra Scilla e Villa S. Giovanni. Inoltre sono presenti popolamenti di Laminariales atlantiche, e una prateria di *Posidonia oceanica* che si estende lungo la costa siciliana tra Ganzirri e Messina e intorno a Capo Peloro. Tanto sul versante siciliano che calabrese è stata riscontrata la distribuzione a prati di *Caulerpa taxifolia*. I popolamenti zoobentonici per i fondali mobili sono rappresentati principalmente dai Molluschi, Policheti, Crostacei Decapodi, Echinodermi mentre è evidente la presenza di *Errina aspera* (idrocorallo) e *Pachylasma giganteum* (crostaceo cirripede) nei fondali duri dello Stretto. Per quanto riguarda i popolamenti ittici è importante tener conto del noto fenomeno di spiaggiamento di organismi meso e batipelagici lungo la costa calabra e siciliana dello Stretto e sull'attività migratoria a scopo trofico dei pesci mesopelagici. Tra le specie spiaggiate più abbondanti

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

ricordiamo *Argyropelecus hemigymnus*, *Hygophum benoiti*, *Myctophum punctatum*, *Vinciguerria attenuata* che sono presenti in tutti i periodi dell'anno e principalmente lungo il versante siciliano tra Capo Peloro e Contesse (Messina). Inoltre le principali famiglie di pesci mesopelagici sono: *Myctophidae*, *Gonostomatidae*, *Sternoptychidae*, *Chauliodontidae* e *Stomiatidae*. Importanti sono le relazioni tra le popolazioni di pesci migratori verticali, le popolazioni residenti fisse delle acque più superficiali (tonni, squali e le loro prede come gli sgombri, sauri etc) e quelle delle acque profonde. Infine considerando la catena trofica, in estrema sintesi, i cefalopodi sono l'anello superiore di collegamento tra la superficie e la zona mesopelagica ipotizzando una catena trofica formata da cefalopodi, pesci mesopelagici e crostacei.

L'area dello Stretto è inoltre un passaggio obbligato per molte specie ittiche, rettili e cetacei. Infatti, tra i pesci in particolare ricordiamo i grandi migratori pelagici come il tonno (*Thunnus thynnus*) e il pesce spada (*Xiphias gladius*) ed altri, mentre tra i rettili abbiamo il passaggio delle tartarughe *Caretta caretta*, *Chelonia midas*, *Dermochelis coriacea*. Tra i cetacei numerosi sono stati gli avvistamenti di tursiopo (*Tursiops truncatus*), stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*), balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), grampo (*Grampus griseus*), delfino comune (*Delphinus delphis*), globicefalo (*Globicephala melas*).

La sensibilità delle componenti faunistica e floristica marina dell'area interessata sono state valutate in merito ai seguenti criteri:

- presenza di specie di particolare interesse conservazionistico
- presenza di specie di particolare interesse biogeografico o ecologico
- presenza di habitat particolarmente fragili e vulnerabili o importanti per le loro associazioni faunistiche e floristiche.

#### Aree sensibili in Calabria

Sul versante Calabria (come sul versante Sicilia) non sono state individuate aree di sensibilità molto alta.

Nelle aree a sensibilità alta vi ricadono i siti con presenza di biotopi e specie di alto valore naturalistico, vi ricadono inoltre i fondali di fronte a Scilla, fondi rocciosi e secche del largo con Coralligeno (*facies a Paramuricea clavata*).

Le aree a sensibilità "media" corrispondono invece i siti con habitat, anche se in stato parzialmente compromesso, comunque di notevole interesse naturalistico per la conservazione delle singole

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

specie.

Sono compresi: il tratto compreso tra Scilla e Punta Pezzo per la presenza di una prateria a *Caulerpa taxifolia*; il sito di Cannitello, con fondi ghiaiosi caratterizzati dalla presenza di una comunità zoobentonica interessante associata ad una comunità vegetale dominata da *C. mexicana* fino a 30-35 m e dal *Cystoseiretum usneoides* oltre tale profondità, ma anche a ciuffi e macchie sparse di *Posidonia oceanica*; il sito di Scilla – spiaggia Marina Grande - Capo Paci, caratterizzato da un fondo sabbioso con prato di *Caulerpa mexicana* e macchie sparse di *Posidonia*, fondi rocciosi superficiali con *Cystoseiretosum tamariscifoliae* e con Coralligeno (facies a *Paramuricaea clavata*) in profondità.

#### Aree sensibili in Sicilia

Nelle aree a sensibilità alta vi ricadono i fondali intorno a Capo Peloro, in quanto interessati da praterie di *Posidonia oceanica*, habitat di interesse ecologico e conservazionistico notevole incluso nell'allegato I della Direttiva Habitat (Direttiva CEE 92/43) e nell'annesso II del Protocollo ASPIM (Convenzione di Barcellona, 1995).

Nelle aree a sensibilità "media" vi ricade il sito di Ganzirri, caratterizzato da un fondo sassoso – pietroso dominati da *Caulerpa mexicana*, con rari elementi faunistici di spicco quali *Pinna nobilis*.

### **4.3 Ambiente idrico: acque superficiali**

I reticoli idrografici delle due aree in studio, versante siciliano e versante calabrese, presentano notevoli analogie sia dal punto di vista delle caratteristiche fisiche che delle problematiche che presentano.

La rete idrografica risente in maniera determinante della configurazione morfologica;

Per la fascia calabra percorrendo la fascia costiera calabrese lungo il Tirreno si incontrano a breve distanza l'uno dall'altro, dei piccoli corsi d'acqua a carattere spiccatamente torrentizio "fiumare" 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, nell'ultimo tronco, essi corrono tra due file di

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREU00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

muri di argine, quasi ovunque più o meno pensili rispetto alle campagne confinanti. Negli ultimi, dove la campagna adiacente è pianeggiante, sarebbe auspicabile la facilitazione del 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 invece il trasporto a mare.

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 lato geologico, tutti i torrenti calabresi 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; è qui che i torrenti si caricano di alluvioni. Laddove la copertura è piccola riaffiorano, nelle incisioni sul cui fondo scorrono i torrenti, i terreni metamorfici, ma più spesso gli alvei restano contenuti solo nelle formazioni più recenti. 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.

La rete idrografica risente in maniera determinante della configurazione morfologica; in particolare per la fascia siciliana sui versanti tirrenico e ionico, dove le dorsali montane e la costa corrono praticamente parallele tra loro, gli alvei finiscono col succedersi l'un l'altro perpendicolarmente alla costa a distanza di pochi chilometri, con lunghezze d'asta sempre brevi e con pendenze di fondo notevolissime. La rete idrografica, di conseguenza, assume un caratteristico andamento a pettine, con tutta una serie di corsi d'acqua che, partendo dalle dorsali montane, raggiungono rapidamente il mare.

I bacini sottesi dai vari corsi d'acqua sono sempre modesti. I corsi d'acqua maggiori, infatti, hanno bacini imbriferi che al massimo arrivano a qualche decina di chilometri quadrati e soltanto sul versante tirrenico raggiungono e superano i 100 Km<sup>2</sup> (fiumara di Tusa, Rosmarino, Zappulla, Mazzarrà). I valori dell'altitudine media dei bacini risultano sempre elevati. Se si eccettuano i corsi

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

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.

In particolare sono stati analizzati i bacini della fascia jonica, da Tremestieri a Capo Peloro, che maggiormente saranno coinvolti dalla realizzazione dei collegamenti stradali e ferroviario.

Date 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.

La valutazione della sensibilità dell'ambiente idrico è legata all'analisi dell'attività dei corpi idrici superficiali. Il livello di sensibilità della componente dipende dalla capacità di preservare le risorse idriche superficiali (fiumi e laghi); pertanto, nell'area di analisi le osservazioni hanno riguardato:

- 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.

#### 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 sensibilità bassa, in quanto trattasi di piccole aste

 <p style="text-align: center;"><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

fluviali o segmenti montani che originano in corrispondenza di piccole incisioni e valleciole.

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.

#### 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 dei fossi e torrenti aventi un limitato bacino idrografico e una portata limitata, i quali 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.

## **4.4 Ambiente idrico: acque sotterranee**

### I caratteri idrogeologici - Versante Calabria

In relazione alla variabilità litologica ed alle complesse condizioni stratigrafico-strutturali dell’area in esame, i terreni affioranti nel settore in studio presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell’infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno. Ciò dipende principalmente dalla permeabilità dei litotipi, ma anche dall’estensione, continuità e spessore dei termini permeabili, che condizionano l’esistenza di corpi idrici estesi e dotati di apprezzabile potenzialità.

Alle quote maggiori, dove affiorano in prevalenza rocce cristalline e metamorfiche, la permeabilità è sostanzialmente bassa, dipendendo principalmente dalle condizioni di fessurazione dell’ammasso roccioso, ossia dalla frequenza, distribuzione e tipologia delle discontinuità di origine tettonica. Queste sono spesso riempite da depositi limoso-argilloso-sabbiosi e generalmente tendono a chiudersi in profondità. Nelle zone collinari, caratterizzate da estese coperture di

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

depositi recenti con permeabilità complessivamente medio-alta, le condizioni risultano molto variabili da luogo a luogo per la spiccata eterogeneità granulometrica e per la variabilità dello spessore. Nelle piane costiere e lungo i fondovalle, dove più estesi e consistenti sono i depositi alluvionali, si riscontrano condizioni di permeabilità per porosità alta, che favoriscono l'esistenza di falde relativamente estese e localmente di apprezzabile produttività.

#### Acquiferi e relative caratteristiche - versante Calabria

In base ai dati acquisiti con le indagini idrogeologiche ed il censimento dei punti d'acqua, nell'area studiata si riconoscono acquiferi con diverse caratteristiche e differente comportamento nei confronti della circolazione idrica sotterranea, contenenti corpi idrici dotati di diversa potenzialità, oggetto di sfruttamento per i fabbisogni locali.

Le risorse idriche di maggiore interesse sono contenute nei depositi alluvionali di fondovalle delle fiumare, sotto forma di corpi idrici relativamente indipendenti, che in parte confluiscono in corrispondenza della fascia costiera.

Le aree di alimentazione sono rappresentate dai bacini imbriferi, i cui spartiacque idrografici sono stati considerati come limiti di idrostrutture in base alle caratteristiche morfologiche, litostratigrafiche e strutturali oltre che di permeabilità dei terreni. La ricarica è costituita principalmente dalle precipitazioni efficaci dirette e dall'infiltrazione di un'aliquota dei deflussi superficiali lungo gli alvei. Un limitato contributo deriva inoltre dalle acque di ruscellamento lungo i versanti delle valli e dalle acque di infiltrazione nei terreni meno permeabili e nelle relative coperture detritiche e di alterazione che, in base alle predette condizioni morfologiche, stratigrafiche e strutturali, raggiungono gli acquiferi di fondovalle. Nelle zone più estesamente antropizzate un ulteriore contributo può essere rappresentato dalle perdite delle reti di acquedotto e fognarie dei centri abitati.

#### Condizioni idrodinamiche – Versante Calabria

Le curve isopiezometriche, ricostruite mediante i dati di livello idrico rilevati nel corso del censimento dei punti d'acqua, indicano direzioni di deflusso sotterraneo da Est verso Ovest nel versante ionico prospiciente lo Stretto e da Sud verso Nord nel versante tirrenico, analogamente ai deflussi superficiali.

Le direzioni di deflusso delle acque sotterranee si identificano generalmente con gli assi delle valli

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

dei piccoli corsi d'acqua dove si hanno spessori più consistenti di depositi alluvionali.

I corpi idrici contenuti in tali depositi sono di tipo libero, con comportamento influenzato dalle variazioni granulometriche dei depositi e dalle modalità di alimentazione. In base ai dati di precedenti studi, la piezometria mostra mediamente variazioni stagionali limitate fra il periodo asciutto e quello piovoso in corrispondenza dei tratti montani, mentre queste sono di poco più accentuate allo sbocco dei corsi d'acqua nelle piane costiere, data la scarsa incidenza dei prelievi esistenti.

#### *I caratteri idrogeologici - Versante Sicilia*

I terreni affioranti nel settore in esame presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno. Nelle zone a più alta quota, dove affiorano in prevalenza le metamorfiti, la permeabilità è bassa, dipendendo esclusivamente dallo stato di fessurazione dell'ammasso roccioso e quindi dalla frequenza, distribuzione e tipologia delle discontinuità di origine tettonica. Lungo le fasce collinari, caratterizzate da notevole eterogeneità litologica, le condizioni risultano molto variabili da luogo a luogo per la presenza di termini a permeabilità diversa per tipo e grado. Nelle piane costiere e lungo i fondovalle, dove più estesi e consistenti sono i depositi alluvionali, si riscontrano condizioni di permeabilità per porosità da alta a media, che favoriscono l'esistenza di corpi idrici relativamente estesi e localmente di apprezzabile produttività (Ferrara, 1990, 1999).

L'identificazione di idrostrutture, nell'area in esame, risulta molto complicata, tuttavia si possono definire da limiti certi, principalmente nelle zone collinari e montane. In considerazione del significato idrogeologico di tali unità si è ritenuto opportuno considerare come limiti di idrostrutture gli spartiacque idrografici delle principali fiumare, mentre alle quote più basse sono stati generalmente considerati limiti idrodinamici.

#### *Acquiferi e relative caratteristiche – Versante Sicilia*

Nell'area studiata si riconoscono acquiferi contenenti corpi idrici dotati di diversa potenzialità, oggetto di sfruttamento per i fabbisogni locali.

Le risorse idriche di maggiore interesse sono contenute nei depositi alluvionali di fondovalle delle fiumare, sotto forma di corpi idrici indipendenti, che in parte confluiscono in prossimità della costa. Le aree di alimentazione sono rappresentate dai bacini imbriferi, i cui spartiacque si identificano

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

generalmente con i limiti delle idrostrutture. Nella zona collinare, dove affiorano terreni sedimentari a diversa litologia e permeabilità, questi limiti sono talora determinati da elementi strutturali. La ricarica degli acquiferi è costituita principalmente dalle precipitazioni efficaci dirette e dall'infiltrazione di un'aliquota dei deflussi superficiali lungo gli alvei. Un contributo, difficile da quantificare, deriva inoltre dalle acque di ruscellamento lungo i versanti delle valli e dalle acque di infiltrazione nei terreni meno permeabili che, in base alle condizioni morfologiche, stratigrafiche e strutturali, raggiungono gli acquiferi di fondovalle. Alle quote maggiori detto contributo è rappresentato sia dalle acque che si infiltrano nelle coperture detritiche e di alterazione delle metamorfite e che sono restituite attraverso sorgenti in gran parte effimere e di modesta portata, sia da quelle che si canalizzano nelle zone maggiormente fratturate, collegate alle principali dislocazioni tettoniche. Alle quote più basse, estesamente antropizzate per oltre la metà dell'area, un ulteriore contributo deriva dalle perdite delle reti di acquedotto e fognarie.

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.

#### Aree sensibili in Calabria

Le aree a sensibilità "molto alta" in Calabria sono localizzate lungo la linea di costa e presentano un'estensione minima a nord e sud dell'abitato di Villa S. Giovanni, mentre la massima estensione

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

si ha a valle della località Cannitello. Tali zone rientrano in una sensibilità molto alta in quanto sono caratterizzate da una falda idrica sotterranea molto produttiva. I pozzi ad uso idropotabile, irriguo e ad uso artigianale sono localizzati maggiormente in tale acquifero caratterizzato da un'elevata permeabilità e porosità e da una capacità d'immagazzinamento elevata. Le direzioni di deflusso delle acque sotterranee si identificano generalmente con gli assi delle valli dei piccoli corsi d'acqua dove si hanno spessori più consistenti di depositi alluvionali.

Inoltre nelle zone costiere, in prossimità della linea di costa, sussiste il problema dell'intrusione marina, in quanto i prelievi di acqua, soprattutto in prossimità dei centri abitati, influenzano l'equilibrio tra acque dolci e acque salate, con conseguenti effetti di ingressione del cuneo salino.

Le aree ad "alta" sensibilità sono localizzate invece nella zona centrale e sud-orientale dell'area in studio. Tali zone corrispondono all'affioramento delle ghiaie e sabbie di Messina le quali sono spesso ricoperte da superfici terrazzate pleistoceniche costituite da sabbie e conglomeratici. Le sabbie e ghiaie di Messina sono in diretta connessione idraulica con gli acquiferi alluvionali: in generale si ha un unico corpo idrico con direzione di deflusso all'incirca ortogonale alla linea di costa. Tuttavia in corrispondenza del complesso idrogeologico sabbioso-ghiaioso, la superficie piezometrica si trova a maggiore profondità dal piano campagna, considerando anche l'elevato gradiente clivometrico che caratterizza l'area immediatamente a ridosso della piana costiera. Tale acquifero presenta una media-elevata potenzialità, tuttavia viene sfruttato di meno rispetto all'acquifero alluvionale.

Le aree a sensibilità media corrispondono invece alle superfici terrazzate localizzate nella parte centro settentrionale dell'area di studio. Il substrato cristallino rappresenta un acquicludo, infatti il limite idrogeologico tra il complesso sabbioso-conglomeratico delle superfici terrazzate e tra quello suddetto è di tamponamento sia verso monte che alla base, con esclusione quindi di travasi sotterranei. La falda freatica si presenta a medio-bassa potenzialità, confinata in acquiferi a permeabilità per porosità o localmente sfruttati a scopi irrigui, ovvero tale area è caratterizzata da una scarsa circolazione idrica sotterranea che permette l'esistenza di locali livelli idrici contenuti essenzialmente nelle coperture detritiche e di alterazione.

Nella zona nord-orientale dell'area in studio sono localizzate invece complessi idrogeologici a sensibilità bassa. Essi corrispondono agli acquiferi cristallini la cui falda, molto effimera e legata essenzialmente agli apporti meteorici, si adatta alla morfologia esterna, approfondendosi leggermente nelle zone a maggiore alterazione. I recapiti preferenziali coincidono con gli impluvi,

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

laddove la superficie piezometrica viene incisa da quella topografica.

### Aree sensibili in Sicilia

Sul versante siciliano la componente acque idriche profonde diviene più sensibile in quanto l'acquifero alluvionale direttamente in contatto con quello sabbioso-ghiaioso del complesso afferibile alla Formazione delle Sabbie e ghiaie di Messina, si presenta maggiormente sfruttato per scopi ad uso idropotabile; inoltre è molto incisivo, soprattutto lungo la linea di costa, il fenomeno dell'intrusione marina con conseguente insalinamento della falda di acqua dolce. Tale situazione di sensibilità molto alta si individua in corrispondenza dell'acquifero alluvionale, maggiormente potente come spessore e come estensione in prossimità di Capo Peloro, mentre la fascia alluvionale tende ad assottigliarsi procedendo verso sud. I pozzi in corrispondenza della linea di costa, soprattutto quelli caratterizzate da portate di pompaggio elevate, sono responsabili dell'ingresso del cuneo salino verso l'entroterra. La ricarica dell'acquifero alluvionale è garantita comunque dalle abbondanti precipitazioni soprattutto durante il periodo invernale e dalle aliquote d'acqua di infiltrazione efficace che superano di gran lunga quelle di ruscellamento, a causa dell'elevata porosità e permeabilità del mezzo acquifero presenti a monte del complesso idrogeologico alluvionale, con il quale i sedimenti sabbioso-ghiaiosi sono in continuità.

I depositi sabbioso-ghiaiosi affioranti nelle zone collinari retrostanti il centro abitato di Messina sono sede di una circolazione idrica sotterranea importante. Tuttavia a causa dell'elevata permeabilità dei sedimenti e l'elevato spessore della Formazione, il pelo libero si attesta a profondità elevate dal piano campagna. Tale falda è sfruttata prevalentemente per scopi irrigui e domestici. Le aree in cui affiorano le Sabbie e ghiaie di Messina risulta a sensibilità alta.

Le aree in cui affiorano le calcareniti di S. Corrado, ovvero nella parte centro-occidentale dell'area in studio e come spots in quella meridionale, sono caratterizzate da una sensibilità media. L'acquifero calcarenitico risulta infatti poco sfruttato e medio-bassa potenzialità.

In aree a sensibilità bassa ricadono invece tutte le aree collinari con substrato marnoso e argilloso e quelle topograficamente più elevate appartenenti all'Arco Peloritano lungo il quale affiora il basamento paleozoico. La falda è effimera e legata essenzialmente alle precipitazioni meteoriche.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRUMFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

#### 4.5 Suolo e sottosuolo

L'attuale configurazione dell'arco Calabro-Peloritano vede la sovrapposizione sulle coltri sedimentarie, più tipicamente appenniniche, di diverse unità tettoniche costituite da formazioni appartenenti al basamento cristallino pre-mesozoico, con tracce di coperture sedimentarie mesocenozoiche. Lo spessore delle coltri cristallino-metamorfiche nell'area di pertinenza raggiunge alcune migliaia di metri.

Si tratta di un frammento di unità alpine costituito da rocce di età da pre-mesozoica fino a cretacico-paleogenica, sovrascorso, nel Miocene inferiore, sulle coltri della catena appenninica neogenica.

Nel Cretacico, in seguito alla rotazione e conseguente avvicinamento dei blocchi continentali africano ed europeo, si originano sollecitazioni di compressione che portarono al progressivo accavallamento di unità appartenenti al bacino oceanico della Tetide, sui terreni del margine interno africano.

Da tale sovrapposizione tettonica derivò la formazione della catena alpina, che fu ultimata nell'Oligocene; il processo di sovrascorrimento proseguì poi ulteriormente nel Miocene fino ad estendersi ai sedimenti della piattaforma campano-lucana e, in un secondo tempo, al bacino lagonegrese.

Nel Tortoniano superiore, in seguito all'apertura del bacino tirrenico, l'Arco Calabro diventa un elemento strutturale indipendente, sia rispetto all'Appennino meridionale a Nord che al blocco siculo-maghrebide a Sud. Infatti, è stato soggetto ad una dinamica prevalentemente estensionale che ne ha causato il distacco dal Massiccio Sardo-Corso (Amodio Morelli et al., 1976) e la rapida traslazione verso Sud-Est.

Questo regime estensionale del margine meridionale del bacino tirrenico è connesso all'arretramento verso SW del fronte di subduzione ionico e alla conseguente formazione di bacini di retroarco nell'area tirrenica.

Nel quadro geologico-strutturale brevemente descritto, l'area dello stretto di Messina e le limitrofe aree costiere emerse, delimitate dai rilievi cristallino-metamorfici dell'Aspromonte e dei Monti Peloritani, costituiscono nelle grandi linee un unico grande bacino sedimentario di origine tettonica. Il substrato di tutta l'area interessata dalle opere è costituito dalle formazioni del basamento cristallino formato in prevalenza da rocce granitoidi, scisti, gneiss.

Uno degli aspetti analizzati ha riguardato la "Propensione al dissesto", il cui concetto è affine a

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREU00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

quello di pericolosità o vulnerabilità: ha natura probabilistica sul verificarsi di un evento e non contempla il corrispondente danno economico. Tutti i metodi finalizzati alla mappatura della franosità potenziale fanno riferimento ad un unico modello concettuale, basato sull'individuazione di fattori connessi direttamente ed indirettamente all'instabilità dei versanti, nonché sulla valutazione dell'importanza relativa di tali fattori nel creare condizioni di instabilità.

Di seguito si riportano gli elementi sensibili di valenza, di vulnerabilità e di criticità ambientale per le componenti:

- aree pianeggianti, aree di versante a debole pendenza e di crinale a sommità appiattita da leggera a media acclività con assenza o debole attività morfodinamica;
- aree di versante da moderatamente a fortemente acclive caratterizzate da una modesta attività morfodinamica con substrato cristallino
- aree di cresta stretta e allungata a moderata pendenza con substrato cristallino, caratterizzate da una modesta attività morfodinamica;
- aree di versante da moderatamente a fortemente acclive caratterizzate da una modesta attività morfodinamica su rocce sedimentarie;
- aree di cresta assottigliata, aree di versante ad elevata acclività caratterizzate da una attività morfodinamica da media ad alta;
- versanti ad elevata acclività interessati da una forte attività di versante ed un'alta propensione al dissesto;
- alvei fluviali caratterizzati da un'elevata attività idrodinamica.

#### Aree sensibili in Calabria

Nel territorio calabrese le aree a sensibilità molto alta, per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo, ricadono in corrispondenza delle aree di frana attive e/o quiescenti individuate sulla carta geomorfologica di base. Si tratta di aree con un'alta propensione al dissesto che coincidono, in questo caso, anche con aree realmente e non solo potenzialmente instabili. Inoltre nella sensibilità molto alta vengono incluse tutte quei sedimenti a granulometria fine che mostrano una maggiore propensione al dissesto rispetto ai litotipi affioranti nell'area in studio e che comunque si trovano in corrispondenza di versanti ad elevata acclività. Nello specifico nella carta della sensibilità della componente suolo e sottosuolo, tali depositi si individuano all'estremità centro-

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

orientale dell'area di studio. Anche le principali aste fluviali, quelle caratterizzate da un elevato potere erosivo delle sponde e del fondo alveo, ovvero quelle in grado di modificare il profilo d'asta, ricadono in una sensibilità molto alta.

Le aree a sensibilità elevata corrispondono invece alle rocce ignee e metamorfiche afferenti al complesso del Paleozoico che si trovano su versanti ad elevata pendenza. Tale aree sono caratterizzate da suoli da poco a moderatamente evoluti a seconda dei fenomeni erosivi che coinvolgono la coltre pedogenizzata. Laddove la morfologia lo consente, infatti si hanno suoli che presentano una differenziazione in orizzonti con l'interposizione tra l'epipedon e l'orizzonte profondo, di un orizzonte di B che può essere di alterazione oppure risulta "inquinato" da materiale piroclastico. Laddove invece agiscono i processi erosivi il suolo si presenta alle prime fasi di evoluzione. Anche i processi morfogenetici sono di modesta entità e possono coinvolgere la porzione alterata e degradata (alterite) della roccia.

Le aree a media sensibilità coincidono invece con le sabbie e ghiaie di Messina e con gli orli dei terrazzi a substrato granitico. In questo caso la caratteristica comune è la presenza di pedotipi molto giovani, poco differenziati in orizzonti. I processi morfodinamici sono di modesta entità e riguardano per lo più i fenomeni di erosione idrica diffusa e concentrata che si innescano lungo i rilievi a substrato sabbioso-ghiaioso.

Le aree a bassa sensibilità sono tipiche delle superfici terrazzate pleistoceniche e delle aree pianeggianti costiere. I suoli si presentano da poco a moderatamente evoluti con orizzonti cambici, andici e mollici a seconda del processo pedogenetico dominante. In corrispondenza dei corsi d'acqua si rinvencono invece suoli poco evoluti con evidenze di orizzonti tipicamente fluviali.

#### Aree sensibili in Sicilia

Le aree a sensibilità molto alta si rinvencono in corrispondenza delle zone franose attive o quiescenti, in corrispondenza dei detriti di falda che si rinvencono alla base dei versanti, in corrispondenza del cambio del gradiente clivometrico. Anche in corrispondenza delle principali aste fluviali si individuano delle zone a sensibilità molto alta, in quanto caratterizzate da un'elevata attività idrodinamica.

Le aree a sensibilità alta si rinvencono invece in corrispondenza dei versanti caratterizzati da una pendenza da media ad elevata. Il substrato è rappresentato da sabbie e ghiaie nella parte settentrionale dell'area in studio, mentre procedendo verso sud si ha l'affioramento del substrato

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Paleozoico rappresentato da gneiss e da metareniti. L'attività morfodinamica è di modesta entità e si configura con il manifestarsi di processi erosivi di diffusione idrica e concentrata.

Le aree a sensibilità media si rinvergono nelle zone meridionali e marginali dell'area in studio. Tali aree coincidono con versanti a media acclività caratterizzati da una modesta attività morfodinamica. I suoli si presentano moderatamente evoluti con un profilo del tipo A-B-C.

Infine le aree a sensibilità bassa corrispondono alle zone costiere, ai fondovalle alluvionali caratterizzati da suoli alle prime fasi di evoluzione.

#### **4.6 Paesaggio**

La caratterizzazione dello stato attuale si riferisce alle configurazioni del paesaggio naturale ed agrario, agli aspetti storico-culturali ed archeologici nonché agli aspetti vincolistici ed alla normativa sull'uso del territorio.

Per il versante Calabria, le unità di paesaggio di area vasta sono state identificate con:

##### ***Colline sud-orientali della Costa Viola***

La Costa Viola corrisponde al settore sud-orientale del tratto costiero tirrenico, è connotata dal paesaggio collinare eterogeneo (per lo più rocce metamorfiche e granitiche) con tabulati sommitali caratteristico delle ultime propaggini del sistema montuoso dell'Aspromonte. Si tratta di rilievi con una tipica configurazione "a scala" di superfici orizzontali (o solo leggermente inclinate) che si scaglionano verso il mare, divise tra loro da scarpate ripide (i "petti") e intagliate dai solchi di numerose fiumare.

##### ***Porzione settentrionale delle colline di Pettogallico***

L'Unità è caratterizzata dal paesaggio collinare terrigeno (prevalenza di ghiaie e sabbie) con tabulati sommitali che si estende dall'entroterra di Punta Pezzo fino a Reggio Calabria.

Si tratta di un unico grande terrazzo inclinato debolmente verso il mare, profondamente inciso e frantumato in diverse aree dalle due grandi fiumare Catona e Gallico e dai rispettivi affluenti.

La fitta rete di urbanizzazioni, infrastrutture e aree coltivate confina la vegetazione naturale e seminaturale nelle aree più acclivi. Si tratta di un ambito a matrice rurale, ove ricorrono i toponimi "Contrade" e "Piani". Le zone che presentano tuttora i caratteri del paesaggio rurale tradizionale corrispondono ai pianori più interni: si tratta del Piano di Matiniti, del Piano di Arghillà e del Pian

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Rugula (tra Fiumara di Catona e Fiumara di Gallico). Qui sono diffuse le attività vitivinicole e olivicole.

Parte del territorio comunale di Campo Calabro (in particolare il Piano di Matiniti compreso tra il centro di Campo, Campo Piale e la Fiumara di Santa Trada) è interessato da provvedimenti di tutela paesaggistica, motivata dalla presenza di “*quadri naturali formati dal mare e dai rilievi collinari*” (D.M giugno 1975).

### ***Piana di Villa San Giovanni***

L’unità corrisponde alla porzione settentrionale della conurbazione Reggio Calabria – Villa S. Giovanni, cresciuta lungo la pianura litorale quasi senza soluzione di continuità.

La conurbazione si presenta come un sistema lineare costiero che si sviluppa per una lunghezza di circa 40 chilometri, addentrandosi di qualche chilometro lungo l’asse di alcune fiumare, per raggiungere le prime pendici collinari.

La città di Villa San Giovanni rappresenta il nodo ferroviario e marittimo principale per l’attraversamento dello Stretto.

Per il *versante Sicilia* le unità di paesaggio di area vasta sono state identificate con:

***Versante nord-orientale dei Monti Peloritani*** comprendente il sistema dei rilievi dei Monti Ciccia (609 m), Tidora (604 m), Carbonaro (599 m) e Roccazzo (519 m) che corre parallelo alla costa prospiciente lo Stretto. Il primo sistema comprende il versante tra la linea di costa nei pressi di Acquarone e la Fiumara di S. Leone ed è costituito da aree boscate, da notevoli estensioni di macchia, da praterie steppiche ad *Ampelodesmos mauritanicus*. Aree agricole e urbanizzate si alternano intorno ai centri collinari di Curcuraci e Marotta.

Il secondo sistema, delimitato dai due corsi d’acqua tributari della fiumara Leone e segnato dai M.Bandiera e M.Sughero, è prevalentemente caratterizzato da aree boschive, da macchia e praterie.

### ***Colline di Faro superiore***

Le colline di Faro superiore costituiscono una morfologia connotata da colline terrigene mediterranee, note anche come le “balze e conche di Curcuraci e Faro Superiore” che raccordano la dorsale dei Peloritani alla Piana di Capo Peloro.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Si tratta di una morfologia netta e racchiusa, determinata dalla vicinanza della costa alla linea di cresta.

### ***Piana di Capo Peloro***

La piana si affaccia sul Tirreno e sullo Ionio. Lungo il versante tirrenico è presente una spiaggia piuttosto profonda che va dal Pantano piccolo fin oltre il Lido di Mortelle.

Qui il paesaggio è in prevalenza agricolo, con caratteri residuali dal punto di vista agronomico.

L'area direttamente prospiciente il Pantano Piccolo, risulta, invece, maggiormente edificata.

Tra Pantano Piccolo e Capo Peloro la fascia costiera diviene sottilissima e delimitata dalla strada costiera; il paesaggio retrostante è caratterizzato da un'alternanza di incolti e/o a coltivi con aree edificate e media densità edilizia

Il livello di naturalità è basso, salvo le aree umide dei Laghi di Ganzirri, di rilevanza ornitologica.

### ***Colline e pianura costiera dell'abitato di Messina***

L'attuale area metropolitana di Messina è il prodotto della saldatura del centro storico con i villaggi costieri e si sviluppa senza soluzione di continuità da Capo Peloro a Galati. Originariamente la pianura costiera doveva essere in gran parte formata da aree paludose (oggi confinate nella sola zona della Laguna di Capo Peloro), che non offrivano condizioni per la formazione di nuclei stabili. Da Sant'Agata verso il centro di Messina la profondità dell'arenile aumenta, per restringersi nuovamente in prossimità di Grotta.

La valutazione della sensibilità si riferisce ai seguenti criteri:

- *sistema vincolistico*, che evidenzia la presenza/assenza del vincolo, la tipologia e l'ambito territoriale di pertinenza;
- *integrità*, che evidenzia la permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);
- *qualità paesaggistica*, che evidenzia la presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche e l'offerta di punti a percezione visiva privilegiata;
- *efficienza ecologica*, che evidenzia l'equilibrio e l'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- *valenza storico-culturale*, che evidenzia la riconoscibilità dei nuclei e delle relazioni del sistema insediativo storico, i caratteri e la presenza di beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

#### Aree sensibili in Calabria

Le aree a sensibilità molto alta sono localizzate a Scilla (paesaggio insediato) e i piani di Matiniti (paesaggio semi-naturale).

Le aree ad alta sensibilità ricadono a Campo Piale, in corrispondenza dei borghi costieri di Cannitello e Porticello (paesaggio insediato), delle colline interne, del versante costiero tra Scilla e Santa Trada (paesaggi naturali e semi-naturali) e dei terrazzi di Cannitello e Porticello (paesaggi semi-naturali).

Le aree a sensibilità media comprendono il centro consolidato di Villa San Giovanni e le frange urbane contermini di Pezzo, Ferrito e gli insediamenti di mezza costa lungo i valloni delle fiumare ioniche (Acciarelo), il centro di Campo Calabro e gli insediamenti industriali dei Piani di Arena (paesaggi insediati), i versanti collinari fortemente incisi delle fiumare tirreniche delimitate dall'attuale tracciato dell'A3 (paesaggi semi-naturali).

La zona della costa integralmente modificata del Bolano è identificata come area a sensibilità bassa.

#### Aree sensibili in Sicilia

Le aree a sensibilità molto alta ricadono in corrispondenza delle Pendici dei Monti Peloritani (paesaggio naturale).

Nelle aree ad alta sensibilità vi ricadono le aree del centro storico di Messina compresa la zona Falcata, Capo Peloro, la piana costiera tirrenica tra Mortelle e Tono, i settori collinari a balze e conche prospicienti sul Capo Peloro (paesaggi insediati), settori collinari prospicienti il versante tirrenico, in corrispondenza della fiumara di Tono, e ionico, in corrispondenza delle colline terrazzate di Curcuraci e di quelle centrali di forte Crispi, e i due laghi di Ganzirri (paesaggi semi-naturali).

Nelle aree a sensibilità media vi ricadono tutte le fasce costiere densamente urbanizzate del versante ionico e le conurbazioni dei valloni che penetrano all'interno delle pendici collinari lungo i tracciati storici degli insediamenti antichi (paesaggi insediati) e i rilievi collinari ad essi interposti

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

dove le caratteristiche orografiche e la morfologia ne hanno impedito l'urbanizzazione ma che sono comunque soggetti ad usi impropri (cave) e/o a condizioni di degrado (paesaggi semi-naturali). Gli ambiti e settori collinari o valloni di fiumara densamente insediati (Colline tra Curcuraci e Pace, Madonna dei Miracoli, Pianoro su versante tirrenico, Colline di Zuccaro, Balza di Faro superiore, S. Andrea, Forra dell'Annunziata) sono identificati come aree a bassa sensibilità.

#### **4.7 Vegetazione e Flora**

L'area studiata si caratterizza per la dominanza di tipologie vegetazionali di origine secondaria, con dinamismo molto complesso legato soprattutto all'utilizzo del territorio da parte dell'uomo. Tali tipologie ospitano a mosaico elementi di pregio naturalistico da riferire alla vegetazione potenziale dell'area. Alcuni aspetti, più o meno stabili, inquadrati come habitat seminaturali sono inseriti nella direttiva 92/43 CEE e meritano particolare attenzione, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

E' difficile individuare aree con vegetazione naturale vicino allo stadio climax. Le tipologie che hanno subito maggior trasformazione sono da riferire agli aspetti della vegetazione psammofila, che si presenta estremamente frammentata e impoverita; la vegetazione della macchia – spesso a mosaico con vari aspetti pratici e frammentata di elementi della vegetazione in evoluzione (mantello); la vegetazione forestale – particolarmente trasformata nel settore calabrese e notevolmente modificata per il settore siciliano.

Tra le tipologie di vegetazione rimaste poco alterate si possono citare la vegetazione delle rupi marittime, alcuni aspetti dei querceti caducifogli e la vegetazione delle fiumare.

Le aree con naturalità molto alta sono di piccole dimensioni e tutti localizzati nel settore più interno dell'area di studio, corrispondente alla fascia collinare e submontana. Tutto l'ambito costiero, tranne alcuni brevi tratti e le aree a maggiore urbanizzazione (centri abitati e principali assi stradali) corrispondono a livelli di naturalità molto bassa. Meritano attenzione anche gli ambienti seminaturali influenzati dall'attività agricola, che a tutti gli effetti dominano i due settori dell'area di studio. Tali ambienti spesso rivestono un ruolo ecologico elevato per quanto riguarda la fauna e ospitano un relativamente alto numero di specie d'interesse conservazionistico, sono risultati con una naturalità medio-bassa in quanto comunque lontani dagli stadi più stabili della vegetazione potenziale.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Alcune tipologie ambientali particolarmente significative, come i laghi costieri di Ganzirri, sono anch'essi caratterizzati da naturalità bassa, in quanto effettivamente il contesto in cui sono inseriti è completamente urbanizzato e la vegetazione di cinta e natante è quasi assente.

Per la valutazione della sensibilità della componente Vegetazione e Flora sono state analizzate le caratteristiche dinamiche della vegetazione basandosi sui seguenti criteri di valutazione.

- naturalità – corrisponde alla vicinanza della vegetazione allo stato climax;
- maturità – corrisponde al grado di evoluzione delle singole tipologie vegetazionali e rispecchia l'intensità di utilizzo del territorio;
- resilienza - riguarda la capacità di recupero delle fitocenosi (velocità di rinaturalizzazione) in seguito ad una perturbazione;
- connettività – valuta il grado di frammentazione della vegetazione e definisce lo stato di conservazione dell'area;
- confronto della mappa della naturalità con la mappa degli habitat NATURA 2000 con l'obiettivo di assegnare un peso specifico di sensibilità superiore agli habitat dell'All. I Dir. 92/43 CEE e agli habitat prioritari (con asterisco).

#### Aree sensibili in Calabria

Come aree più sensibili per la Calabria si considerano: l'area a monte della autostrada A3 a nord di Villa S. Giovanni, lungo le pendici tirreniche che delimitano il Piano di Matiniti con vegetazione seminaturale (prati e arbusteti); la zona compresa tra Campo Piale e il Piano di Matiniti, con prevalenza di formazioni prative frammiste a piccoli lembi di arbusteto; alcuni ambiti (alternati ad aree poco sensibili) posti a sud di Campo Calabro e a cavallo della autostrada A3 con residui lembi di vegetazione arbustiva.

#### Aree sensibili in Sicilia

Per la Sicilia le aree sensibili individuate comprendono: l'area delle pendici orientali di M. Ciccìa, in corrispondenza della costiera Paradiso a nord di Messina centro.

Alta considerazione merita anche Punta Capo Peloro e la zona dei laghi di Ganzirri; anche se si tratta di un'area estremamente frammentata e di bassa connettività ambientale. Un'attenzione particolare è da prestare anche alle aree costiere che attualmente si presentano in gran parte

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

degradate, ma che rappresentano in ogni caso habitat di alta significatività naturalistica.

#### 4.8 Fauna

Nell'area dello Stretto di Messina sono presenti le seguenti principali tipologie di comunità:

- Le comunità madolitorali (intertidali + eulitorali) delle spiagge sabbiose prevalentemente lungo il versante siciliano mentre lembi irrisori sono presenti in alcune cale tra Scilla e Villa San Giovanni.
- Le comunità terrestri siccolitorali (sopralitorali psammofile e dunali) delle spiagge e dune sabbiose prevalentemente lungo il versante siciliano, sia a sud-ovest che nord-ovest di Capo Peloro; lembi irrisori sono presenti anche in alcune cale tra Scilla e Villa San Giovanni.
- Le comunità acquatiche sopralitorali di costa rocciosa delle pozze iperaline di scogliera sono esclusivamente presenti lungo il versante calabro tra Scilla e Villa San Giovanni.
- Le ormai ridottissime e pressoché scomparse comunità terrestri lutobie sopralitorali dei substrati sabbiosi-limosi circostanti i laghi costieri esclusivamente lungo il versante siciliano, laghi di Ganzirri o Pantano Grande e Lago del Faro o Pantano Piccolo.
- Le comunità acquatiche degli stessi laghi costieri esclusivamente lungo il versante siciliano, laghi di Ganzirri o Pantano Grande e Lago del Faro o Pantano Piccolo.
- Le comunità dei residui lembi di macchia bassa mediterranea e di garighe e cespuglietti sub costieri; le comunità dei residui boschi xerofili (leccete e sugherete) e meso-xerofili.

In sintesi, le aree strettamente litoranee del versante calabro risultano alquanto degradate e sostanzialmente ormai prive di valore naturalistico sotto il profilo dell'invertebratofauna fatta eccezione per alcune comunità di insetti fitofagi ed epigei associati alle garighe e a isolate formazioni a macchia mediterranea rupestre lungo le pareti di alcune fiumare e soprattutto per quelle associate ad alcune formazioni di macchia alta e di querceti meso-xerofili dei settori più interni. Leggermente migliore appare la situazione lungo il versante siculo, dove le comunità di insetti e di invertebrati alofili e talassofili dei sistemi dunali e retrodunali tra Ganzirri e Milazzo mostrano ancora elementi di una certa naturalità, con specie caratteristiche e la presenza di alcuni endemismi di indubbio interesse faunistico; a parte poche eccezioni, in genere si tratta peraltro di entità ben più ampiamente distribuite lungo le residue aree costiere di migliore qualità ambientale di larga parte dell'isola, soprattutto dei suoi settori orientali e meridionali. Ancora lungo il versante

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

siciliano sembrano a carattere molto più frammentato e residuale gli ecosistemi naturali e seminaturali di macchia bassa, alta, garighe e querceti xerofili e mesofili più fortemente distrutti, snaturati e degradati da secolari attività antropiche di disboscamento, incendi, pastorizia e sfruttamento delle risorse naturali, probabilmente a causa della maggiore facilità di accesso alle aree collinari e submontane dell'interno e alla relativamente minore acclività dei suoli, rispetto al versante calabrese. Da rimarcare è la presenza abbastanza interessante di alcuni elementi dell'invertebratofauna a gravitazione afrotropicale o ad affinità paleotropicali che si affiancano spesso con areali frammentati nell'area dello Stretto soprattutto lungo il versante siciliano in particolare lungo i versanti collinari più xerici dei Peloritani nord-orientale.

Tutte le specie di Anfibi presenti a livello regionale sono probabilmente presenti anche nell'area dello Stretto. Le uniche eccezioni sono il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e il tritone alpino (*Triturus alpestris*) presenti esclusivamente nella Calabria settentrionale. L'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*) e la rana agile (*Rana dalmatina*) sono inclusi nel popolamento faunistico siciliano.

Tutte le specie di Rettili presenti a livello regionale sono probabilmente presenti anche nell'area dello Stretto con l'unica eccezione della biscia tessellata (*Natrix viperina*), presente esclusivamente nella Calabria settentrionale.

Per quanto riguarda la mammolofauna nell'area dello Stretto è rappresentata da tutte le specie presenti in Calabria e in Sicilia ad eccezione del lupo, daino e capriolo. Questo vale anche per i chiroteri sulla cui biologia e distribuzione gli studi risalgono agli anni '30 e sono da ritenersi molto scarse.

Da quanto esposto appare evidente che il versante Sicilia è maggiormente coinvolto soprattutto perché coinvolge specie di particolare interesse conservazioni stico rispetto al versante calabrese. L'area dello Stretto di Messina costituisce, insieme allo Stretto di Gibilterra ed al Bosforo, una delle tre principali rotte migratorie per gli uccelli che nidificano in Europa e svernano a sud del Mediterraneo. L'attenzione della comunità scientifica sul fenomeno ha portato alla inclusione dell'area dello Stretto di Messina nell'elenco delle Important Bird Areas (IBA) a cura dell'Associazione BirdLife International, che raggruppa le principali organizzazioni per la protezione degli uccelli nel mondo. Trattandosi di un'area piuttosto ristretta, la concentrazione di uccelli migratori durante i periodi di passaggio assume dimensioni considerevoli, portando a transitare nel

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

giro di poche settimane diverse migliaia di individui spesso appartenenti a specie protette sia dalle leggi nazionali che dai trattati internazionali, o considerate vulnerabili, in pericolo o minacciate di estinzione da documenti relativi alla protezione della fauna. Ovviamente le modalità di migrazione non sono uguali per tutte le specie. Ciò risulta particolarmente evidente per i grandi veleggiatori come i rapaci e le cicogne che sfruttando le correnti d'aria ascensionale che si formano sulla terra, superando il breve tratto di mare tra la Sicilia e la Calabria a volo planato risparmiando preziose energie per lunghi voli. I piccoli uccelli, come i passeriformi ma anche tutti gli acquatici non hanno una capacità di volo che gli consente di veleggiare, per questo motivo la loro migrazione non segue, nell'area dello Stretto, le rotte seguite dai veleggiatori bensì si presenta come una iniziale area ad ampio raggio che poi si concentra tra Mortelle e la zona Nord di Messina. Il passaggio di alcune specie rappresenta un record per l'Europa. È il caso dell'*Albanella pallida* e del lodolaio, mentre per quanto riguarda l'*Albanella minore*, lo Stretto è secondo solo a Gibilterra. Particolarmente spettacolare è stato il passaggio dei Falchi cuculi. Il fenomeno di migrazione ovviamente interessa in medesima misura entrambi i versanti.

Per la valutazione della sensibilità sono state prese in esame le classi d'idoneità ambientali per i singoli gruppi tassonomici, dando priorità alle specie d'interesse conservazionistico. Tale definizione ha compreso anche l'analisi di complessi faunistici in termini di connettività territoriale definendo, in questo modo, il grado di frammentazione degli habitat delle specie/gruppo di specie con caratteristiche ecologiche simili. Nella fase successiva, sono state definite le specie focali e viene analizzata l'idoneità ambientale.

### Aree sensibili in Calabria

L'analisi dell'"avifauna nidificante", data la grande importanza che tali organismi svolgono quali bioindicatori degli ecosistemi naturali, è stata svolta individuando le categorie ambientali dove sono rappresentate le principali comunità. E' difficile delimitare i confini delle categorie ambientali poiché le comunità ornitiche, trattandosi di specie euritopiche per quanto riguarda le abitudini trofiche e comportamentali, sono debolmente legate alle tipologie di uso del suolo tranne per gli aspetti riproduttivi. Sul versante Calabria, i rilievi condotti nel periodo autunnale hanno confermato l'importanza dell'area boscata costituita dalla valle del Fiume di S. Trada, comprendente le località Vallone di S. Trada, S. Trada, Poggio Feracari, Poggio Pignatelli, Ranieri, Matiniti, Punt.ne di Mascia, Acquamura e Fontana Badia, parzialmente ricadente all'interno del SIC IT9350177,

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

denominato “Monte Scrisi” ed in parte ubicata ad ovest ed immediatamente a valle rispetto allo stesso SIC. I popolamenti forestali presenti, pur essendo costituiti da boschi cedui, forniscono comunque un’importante tipologia di habitat necessario per l’alimentazione della chiroterofauna, con particolare riferimento alle specie fitofile di estrema rilevanza, osservate nel periodo estivo, quali il barbastello (*Barbastella barbastellus*); inoltre, la presenza di oliveti ed altre tipologie di ambienti agrari risultano di vitale importanza per la sopravvivenza del ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*).

Anche per il gruppo dei “micro mammiferi”, sul versante Calabria, oggetto di attività di monitoraggio, emerge una buona produttività degli ambienti boscati e di macchia, mentre densità molto basse sono state riscontrate in tutti gli altri habitat. Tra le specie catturate, invece, è evidente la netta predominanza di *Apodemus sylvaticus*. Anche questo dato risulta essere in linea con quanto già riscontrato, anche con metodiche di campionamento differenti, in ambienti confrontabili con quelli monitorati.

#### Aree sensibili in Sicilia

Per l’“avifauna nidificante”, considerando i dati raccolti nel corso dell’intero monitoraggio, è stata evidenziata l’estrema importanza del Bosco dell’Annunziata, il quale nonostante sia caratterizzato da un’estensione relativamente modesta, presenta caratteristiche strutturali tali da consentire la presenza al suo interno di numerose specie forestali. Si tratta dell’unico popolamento forestale rinvenuto all’interno dell’area di studio e rappresenta senza alcun dubbio un sito chiave per la conservazione della chiroterofauna fitofila sul versante messinese dei Monti Peloritani. Il Bosco dell’Annunziata ricade all’interno del SIC ITA030011 denominato “Dorsale Curcuraci, Antennamare”.

Per il gruppo dei “micro mammiferi” è emersa una differenza nel numero di individui catturati e nel numero di specie rinvenute, tanto nel monitoraggio primaverile che in quello autunnale. Il Sistema Agricolo misto e l’Uliveto abbandonato sono risultati essere gli ambienti maggiormente diversificati sia in termini di ricchezza di specie che di equiripartizione, e caratterizzati da maggiori densità di popolazione.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 4.9 Ecosistemi

Lo stato degli ecosistemi naturali risulta piuttosto disturbato a causa dell'attività antropica. L'analisi privilegia le componenti naturali ed è poco indicativa per gli ecosistemi seminaturali che risultano dominanti nell'area. In questo senso gli aspetti con elementi di naturalità diffusa del paesaggio rurale, risultato di una evoluzione millenaria, anche se possono rivestire alta significatività conservazionistica, non vengono inclusi nella presente analisi. Gli aspetti formalmente riconosciuti con alto valore naturalistico (habitat Natura 2000) che insistono sul territorio ricadono in ecosistemi di basso grado di connettività e maturità.

### Aree sensibili in Calabria

Sono individuate come aree più sensibili per la Calabria, l'area a monte della autostrada A3 a nord di Villa S.Giovanni, lungo le pendici tirreniche che delimitano il Piano di Matiniti con vegetazione seminaturale (prati e arbusteti); la zona compresa tra Campo Piale e il Piano di Matiniti, con prevalenza di formazioni prative frammiste a piccoli lembi di arbusteto; alcuni ambiti (alternati ad aree poco sensibili) posti a sud di Campo Calabro e a cavallo della autostrada A3 con residui lembi di vegetazione arbustiva.

### Aree sensibili in Sicilia

Per la Sicilia l'area delle pendici orientali di M. Ciccìa, in corrispondenza della costiera Paradiso a nord di Messina centro si presenta come l'area più critica. Alta considerazione merita anche Punta Capo Peloro e la zona dei laghi di Ganzirri; anche se si tratta di un'area estremamente frammentata e di bassa connettività ambientale. Un'attenzione particolare è stata prestata anche alle aree costiere che attualmente si presentano in gran parte degradate, ma che rappresentano in ogni caso habitat di alta significatività naturalistica

## 4.10 Rumore

La necessità di avere allo stato attuale valori di rumorosità ante operam al continuo tramite modelli previsionali ha richiesto una preventiva fase di indagine ambientale destinata alla identificazione delle sorgenti, alla caratterizzazione delle emissioni.

Pertanto è stata effettuata la caratterizzazione acustica di infrastrutture principali secondarie e

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

della linea ferroviaria.

Per quel che riguarda i dati di fonte pubblica relativi alla rete di monitoraggio della città di Messina, redatta dall'ARPA Sicilia, il Rapporto sottolinea che gli alti livelli acustici misurati, con una maggiore rilevanza nel periodo notturno, confermano le notevoli criticità, illustrate nel rapporto relativo al 2008, di cui Messina soffre.

In particolare si evidenzia quanto segue:

- Le strade più rumorose risultano: via La Farina, via Celi-Tremestieri, via Taormina, via Garibaldi, viale Bocchetta e viale della Libertà.
- Il transito dei mezzi pesanti condiziona, ancora, sensibilmente il traffico cittadino. In via La Farina, per esempio, come si evince dallo studio del segnale acustico, i livelli notturni (dalle 22:00 alle 06:00) oscillano dai 69 dB(A) del sabato tipo, ad i 67, 5 dB(A) del giorno festivo tipo (nei giorni feriali da lunedì a venerdì il livello è di 68,5 dBA). Nella fascia oraria 22:00-23:00, in concomitanza con gli sbarchi/imbarchi dal molo Norimberga, il livello non è mai inferiore (inclusi i giorni festivi) a 71 dB(A), con una punta di 72 dB(A) del sabato tipo.
- L'influenza del molo Norimberga si desume anche dalla sensibile differenza tra i valori misurati in via La Farina e quelli riscontrati in via C. delle Vettovaglie.
- Si registra, infine, una diminuzione dei livelli di rumorosità, rispetto al 2008, nel viale Bocchetta, nel viale S. Martino (solo nel valore notturno), ed in misura minore nel viale Europa. Nel viale Bocchetta la suddetta diminuzione è imputabile al rifacimento del manto stradale ed alla chiusura, per i mezzi pesanti, della rampa di accesso allo svincolo autostradale.

Sul versante Calabria la simulazione condotta, sulla base dei dati di rilievo ha rilevato che le aree più rumorose sono quelle circostanti il tracciato autostradale e le viabilità più significative, quali la SS18 Via Nazionale e le viabilità di accesso allo scalo marittimo e ferroviario di Villa San Giovanni. In tali aree si registrano livelli prossimi a 70 dBA nel periodo diurno e a 65 dBA nel periodo notturno, con superamento del limite di disturbo e affaticamento. Le zone caratterizzate dai livelli minimi di rumore sono riscontrabili nelle aree interne a viabilità più prettamente locale con traffico discontinuo, con livelli di rumore inferiori a 45- 50 dBA. Il corridoio interessato dalle opere di progetto è caratterizzato pertanto da un clima acustico ampiamente differenziato in relazione alla distanza e alla sovrapposizione delle sorgenti di rumore stradale e ferroviario.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

L'ambito di Bolano è caratterizzato da livelli di rumore significativi determinati dalla sorgente autostradale, dallo svincolo di Villa San Giovanni, dalla strada statale e dalla linea ferroviaria Salerno-Reggio Calabria. Sugli edifici più esposti alle suddette sorgenti si stimano livelli compresi generalmente tra 60 e 65 dBA in periodo notturno.

La classe di rumore più diffusa in entrambi i periodi di riferimento è quella dei livelli compresi tra 45 e 50 dBA, alla pari con la classe dei livelli compresi tra 50 e 55 dBA limitatamente al periodo diurno. Si evidenzia una riduzione di occorrenza dei livelli più alti dal periodo diurno al periodo notturno, a fronte di un incremento dei livelli medio-bassi.

Sul versante Sicilia la simulazione evidenzia che la situazione di rumorosità attuale, per effetto del traffico sulla viabilità locale, è caratterizzata da livelli di rumorosità dell'ordine di 60-65 dBA a Pantano Grande e 50-55 dBA a Pantano Piccolo.

Per quanto riguarda i danni alla salute del soggetto esposto ai livelli di rumore precedentemente riportati si nota che sia nel periodo diurno, che notturno, si supera il limite che produce effetti di disturbo del sonno e del riposo. Si osserva inoltre come in corrispondenza delle viabilità all'altezza dell'area di sbarchi/imbarchi dal molo Norimberga, si supera, in periodo notturno, il limite di disturbo e affaticamento, che potrebbero provocare in soggetti sensibili in danno psichico e neurovegetativo.

La distribuzione statistica dei livelli di clima acustico, calcolati sugli edifici inclusi nell'ambito di studio della infrastruttura stradale in progetto, evidenzia che la classe di rumore più diffusa nel periodo di riferimento diurno è quella dei livelli compresi tra 50 e 55 dBA, seguita dalla classe inferiore (45÷50 dBA), che risulta la classe di rumore prevalente nel periodo notturno.

#### **4.11 Vibrazioni**

I risultati dei rilievi disponibili ben evidenziano che le emissioni stradali sono trascurabili rispetto a quelle ferroviarie e che i problemi di disturbo vibrazionale e di superamento dei limiti coinvolgono esclusivamente i corridoi ferroviari.

La sensibilità del territorio alle vibrazioni è correlata alla destinazione d'uso dei fabbricati e alle attività svolte. La UNI 9614 e la ISO 2631-2 definiscono a tal riguardo una scala gerarchica per sensibilità decrescente così composta:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- Aree critiche (camere operatorie, laboratori di precisione, teatri, ecc.);
- Abitazioni (periodo notturno 22-7);
- Abitazioni (periodo notturno 7-22) e edifici assimilabili anche ad uso saltuario (chiese);
- Uffici e, in generale, fabbricati ad uso diurno non residenziali o assimilabili alle residenze;
- Fabbriche.

#### **4.12 Campi elettromagnetici**

Il quadro dello stato attuale della componente fa riferimento ad una esaustiva descrizione e localizzazione delle sorgenti di CEM ed ai risultati di una attività di “screening” dei campi elettrici e magnetici.

Sul versante Calabria per la definizione del fondo ambientale di campi elettrici e magnetici a basse frequenze (ELF) i livelli di campo magnetico riscontrati risultano ampiamente al di sotto degli obiettivi di qualità riportati nel DPCM 8 luglio 2003. I livelli di campo elettrico risultano ampiamente al di sotto del limite di esposizione riportato nel medesimo decreto.

Per la caratterizzazione delle sorgenti esistenti di campi elettrici e magnetici a basse frequenze (ELF), i livelli di campo magnetico riscontrati risultano ampiamente al di sotto degli obiettivi di qualità riportati nel DPCM 8 luglio 2003. I livelli di campo elettrico risultano ampiamente al di sotto del limite di esposizione riportato nel medesimo decreto.

Per la definizione del fondo ambientale di campi elettrici e magnetici ad alte frequenze (RF) i livelli di campo elettrico riscontrati risultano ampiamente al di sotto degli obiettivi di qualità riportati nel DPCM 8 luglio 2003.

Sul versante Sicilia, per la definizione del fondo ambientale di campi elettrici e magnetici a basse frequenze (ELF) i livelli di campo magnetico riscontrati risultano ampiamente al di sotto degli obiettivi di qualità riportati nel DPCM 8 luglio 2003. I livelli di campo elettrico risultano ampiamente al di sotto del limite di esposizione riportato nel medesimo decreto.

Per la caratterizzazione delle sorgenti esistenti di campi elettrici e magnetici a basse frequenze (ELF) i livelli di campo magnetico riscontrati risultano ampiamente al di sotto degli obiettivi di qualità riportati nel DPCM 8 luglio 2003. I livelli di campo elettrico risultano ampiamente al di sotto del limite di esposizione riportato nel medesimo decreto.

Per la definizione del fondo ambientale di campi elettrici e magnetici ad alte frequenze (RF) i livelli

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

di campo elettrico riscontrati risultano ampiamente al di sotto degli obiettivi di qualità riportati nel DPCM 8 luglio 2003.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 5 L'approccio metodologico all'identificazione dei punti di monitoraggio

### 5.1 Area vasta

L'approccio seguito per l'identificazione dei punti di monitoraggio di area vasta si è basato sugli obiettivi del monitoraggio su questa estensione territoriale. Si è provveduto cioè, sulla base delle caratteristiche di sensibilità ambientale delle aree a definire una dislocazione dei punti di monitoraggio che, in considerazione delle peculiarità delle singole matrici ambientali indagate e delle criticità emerse dalle analisi effettuate, consentisse un rilievo diffuso su tutta l'area in esame, arrivando a descriverne le caratteristiche ambientali "mettendo a sistema" le informazioni raccolte sul campo relative alle varie discipline.

### 5.2 Aree di cantiere

Una volta identificata la sensibilità delle aree sono stati valutati gli impatti attraverso l'assegnazione di un giudizio di impatto formalizzato basato su 2 parametri il livello di pressione ambientale e la sensibilità.

Il livello di pressione ambientale definisce l'entità dell'alterazione attesa dello stato della componente, commisurata alla probabilità che si verifichi l'evento/azione progettuale scatenante ed alla durata/reversibilità della perturbazione. Tale parametro viene complessivamente assegnato sulla base di 3 sotto-parametri:

- magnitudo potenziale (M): è la misura o la dimensione massima dell'alterazione dello stato della componente attesa come conseguenza dell'azione di un determinato fattore di pressione indotto dagli interventi di progetto sul territorio;
- probabilità (P): è la probabilità stimata associata all'evento che produce un determinato fattore di pressione;
- reversibilità (R): esprime il tempo necessario al recupero ed al ripristino delle condizioni ante operam da parte del sistema ambientale.

Quindi per ogni componente ambientale gli specialisti hanno definito per l'area di studio in esame la sensibilità e valutato gli impatti secondo i parametri sopra elencati., arrivando a definire il livello dell'impatto ambientale.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Tali impatti, per ogni componente, sono stati rappresentati nelle carte (carte di sintesi degli impatti – SIA) che individuano gli ambiti di impatto (relativi sia all’infrastruttura stradale e ferroviaria che alla cantierizzazione dell’opera).

Identificate le aree di impatto si è proceduto alla valutazione della necessità e della possibilità di monitorare quell’area. Successivamente si sono definite le attività e determinati i parametri da monitorare. Il dettaglio di tali considerazioni viene riportato nelle singole relazioni specialistiche del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale.

I dettagli relativi alla identificazione dei punti di monitoraggio e alla scelta dei parametri da monitorare sono contenuti all’interno delle Relazioni specialistiche relative alle singole componenti ambientali.

Tutti punti di monitoraggio sono stati identificati attraverso un sistema di codifica univoco che consentirà il trattamento dei dati di rilievo attraverso il sistema informativo. Il codice identificativo dei punti di monitoraggio viene riportato nelle planimetrie relative alle singole componenti ambientali. Di seguito si riportano le tabelle che descrivono il sistema di codifica utilizzato.

Tabella 5.1 - Descrizione del sistema di codifica.

CODICE STAZIONE	CAMPI				
	AMBITO	COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	REGIONE	PROGR. STAZIONE
A-AT-QA-S_001	A/C	AT	QA	C/S	001
numero caratteri alfanumerici	1	2	2	1	3
tipo carattere	maiuscolo	maiuscolo	maiuscolo	maiuscolo	numero

Tabella 5.2 - Descrizione del sistema di acronimi utilizzati.

AMBITO	Acronimo	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Area Vasta	A	Pedologia	PD
Aree di Cantiere	C	Inclinometri	PF
		Stazioni totali	T1
COMPONENTE	Acronimo	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Atmosfera	AT	Misure Interne	IN
Ambiente marino	AM	Misure Esterne	ES
Acque superficiali	SU		
Acque sotterranee	SO	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Suolo e sottosuolo	SS	Piano Alto	PA
Rumore	RU	Piano Basso	PB
Vibrazioni	VI		
Campi elettromagnetici	RA	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Vegetazione e flora	VF	Sottostazioni elettriche	SE
Fauna	FE	Antenne radar	AR
Ecosistemi	EC		
Paesaggio	PA	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Stato fisico dei luoghi	SF	Flora	FL
Ambiente sociale	AS	Vegetazione e habitat	VH
SUB-COMPONENTE	Acronimo		
Qualità dell'Aria Centraline Fisse	QA	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Traffico	TR	Anfibi	AR
Stazioni Meteo	ME	Rettili	RE
Polveri	PO	Avifauna nidificante	AN
Deposimetri	DE	Avifauna migratrice	AM
Campionatori Passivi	CP	Chiroteri	CH
		Coleotteri epigei	CE
		Coleotteri fitofagi	CF
		Crocidura siciliana	CS
		Discoglossa dipinto	DD
		Lepidotteri notturni	LN
		Lepre e coniglio	LC
		Micromammiferi	MM
		Tartaruga marina	TM
		Testuggine di Hermann	TH
		Mammiferi marini	SM
SUB-COMPONENTE	Acronimo	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Prelievo e misure in situ (per	OC	Stazioni ecosistemi	FE
Sedimento marino	OS	Agroecosistemi	AG
Misure in continuo	CO	Carta natura	CN
Macroflora acquatica (Carlit)	MA		
Bioaccumulo mitili	BM	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Bioaccumulo specie ittiche	BP	Stazioni vive o areali	PA
Bioaccumulo Posidonia	PO	Indicatori percettivi	IP
Benthos fondi mobili	FM	Rilievi fotografici dai fronti	AU
Benthos fondi duri	FD	Rilievi fotografici dai fronti di	VP
Benthos in habitat sensibili	HS		
Visual census	VC	SUB-COMPONENTE	Acronimo
Trasporto solido	TS	Stazioni vive o areali	SF
Ecosurvey sotto impalcato	ES		
Rumore subacqueo	RU		
SUB-COMPONENTE	Acronimo		
Prelievo e misure in situ (per	OC		
Visual census	VC		
Pelo libero	PL		
Macroflora acquatica (Carlit)	MA		
SUB-COMPONENTE	Acronimo		
Piezometri	VA		
Pozzi	PO		
Sorgenti	SO		

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 6 Struttura Organizzativa per il Monitoraggio Ambientale

### 6.1 Gli staff operativi e le strutture di coordinamento

In considerazione della molteplicità degli argomenti trattati e della numerosità dei rilievi previsti, l'aspetto organizzativo gioca un ruolo determinante per il raggiungimento degli obiettivi del monitoraggio, soprattutto in relazione alla duplice valenza territoriale, di controllo degli impatti sulle aree prossime ai cantieri e di monitoraggio ambientale di area vasta.

Tale duplice valenza territoriale si riflette anche nella struttura organizzativa.

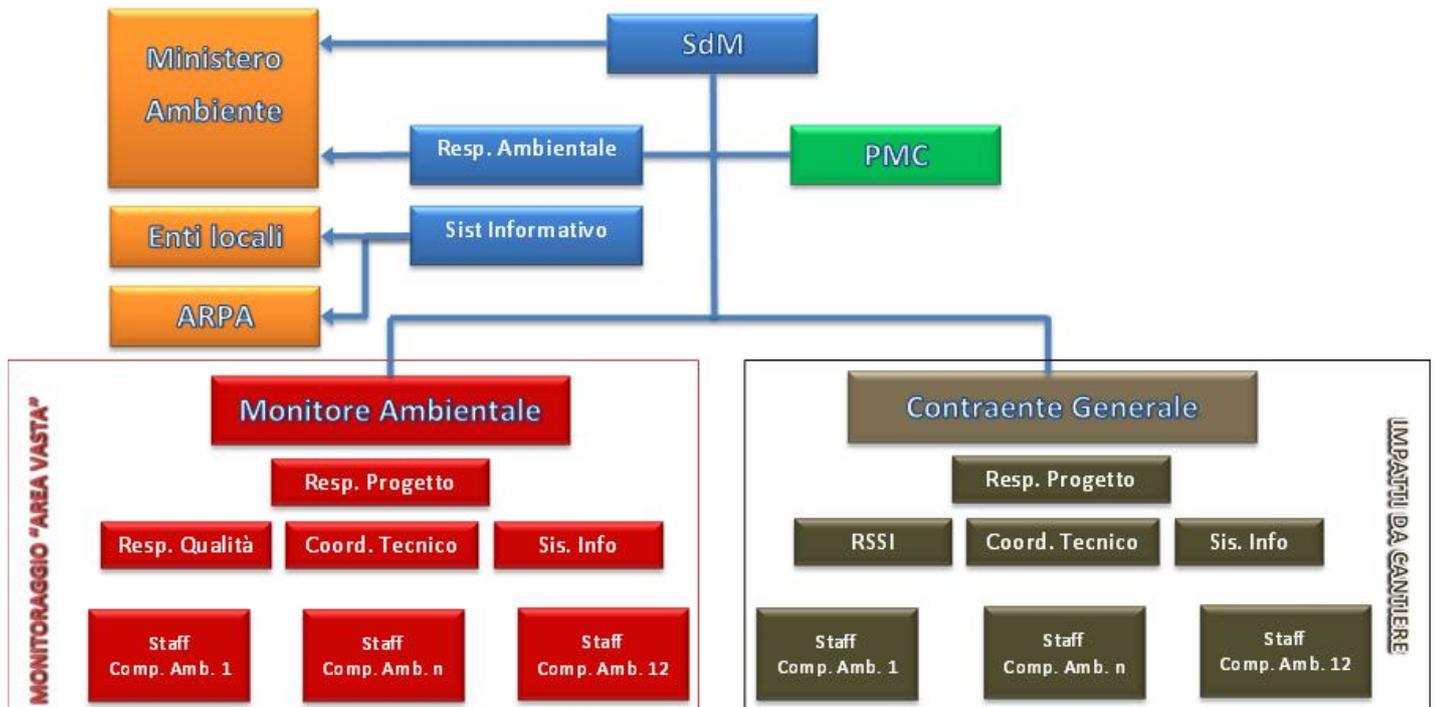
I soggetti principali coinvolti nelle attività di monitoraggio ambientale sono i seguenti:

- SdM S.p.A. (Stretto di Messina): Committente del progetto svolge l'attività di alta sorveglianza sul progetto e si occupa delle relazioni con gli enti e della comunicazione al pubblico;
- PMC (Project Management Consultant): Assistenza tecnica a SdM, controllo e supervisione tecnica;
- CG (Contraente Generale): consorzio esecutore dei lavori, esecutore del monitoraggio di area ristretta e responsabile per le azioni e le procedure di gestione ambientale generate dalle risultanze del monitoraggio ambientale;
- MA (Monitore Ambientale): soggetto incaricato dell'esecuzione delle attività di monitoraggio di area vasta.

La figura seguente illustra schematicamente ruoli e funzioni e rappresenta le relazioni con il ministero dell'Ambiente e gli Enti locali (Comuni, Provincie, Regioni) e le ARPA Calabria e Sicilia.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> PMCROMFREUO0000000000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Figura 6.1 – Struttura organizzativa per il monitoraggio ambientale.



Particolare importanza riveste la figura del Responsabile Ambientale che come indicato dalle Linee Guida per il PMA (rev 2 del 2007):

" avrà i seguenti compiti e responsabilità:

- costituisce per le attività previste dal PMA e per tutta la loro durata, l'unica interfaccia operativa della Commissione Speciale VIA;
- svolge il ruolo di coordinatore tecnico-operativo delle attività intersettoriali, assicurandone sia l'omogeneità che la rispondenza al PMA approvato;
- verifica che tutta la documentazione tecnica del monitoraggio ambientale, predisposta dagli specialisti di ciascuna componente ambientale, sia conforme con:
  - i requisiti indicati nel PMA;
  - le istruzioni e le procedure tecniche previste dal PMA;
  - gli standard di qualità ambientale da assicurare;

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- *produce documenti di sintesi destinati alla Commissione Speciale VIA".*

Inoltre il Responsabile Ambientale, coadiuvato dagli specialisti settoriali, avrà il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- predisporre la procedura dei flussi informativi del Monitoraggio Ambientale, da concordare con la Commissione Speciale VIA;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgono diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;

In tutte queste attività e per tutte quelle di sua competenza (controllo dell'avanzamento delle attività di monitoraggio, verifica quantitativa e qualitativa dei rilievi, controllo della correttezza dei flussi informativi, etc.) il Responsabile Ambientale è supportato dal PMC attraverso una apposita struttura dedicata. Tale struttura comprende, oltre alle necessarie figure di coordinamento e di interfaccia con le altre parti coinvolte, uno staff di esperti che copre tutte le componenti ambientali oggetto del monitoraggio.

Il CG opererà sull'area ristretta con il suo staff di esperti e di operatori e lo stesso farà il MA per l'area vasta.

Le necessarie attività di coordinamento saranno svolte da SdM con il supporto del PMC.

In particolare tutti i risultati del monitoraggio verranno convogliati nel Sistema Informativo di SdM per essere elaborati, gestiti e per le successive procedure di comunicazione.

Le due strutture operative che eseguiranno le attività di monitoraggio per l'area vasta e per l'area relativa agli impatti diretti da cantiere saranno a loro volta coordinate e guidate da una struttura di

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

coordinamento con funzioni di integrazione tra i diversi contributi specialistici composta da un Responsabile Operativo, un coordinatore tecnico (coadiuvato da una segreteria tecnica), un responsabile di qualità e la struttura relativa al Sistema Informativo (rif. Cap. 7)..

Le attività di campo saranno eseguite da specifici team di lavoro, formati da personale caratterizzato da idonee qualifiche professionali e iscritto ai relativi albi professionali, ove esistenti, e coordinato da un responsabile d'ambito dotato di particolare esperienza sia disciplinare che di cantiere. I team di lavoro, mediante i referenti d'ambito risponderanno direttamente al responsabile tecnico di commessa.

In particolare per ogni componente ambientale tutte le attività operative sul campo saranno svolte da uno Staff Operativo responsabile per la componente ambientale di competenza.

Lo Staff Operativo di settore dovrà prevedere le seguenti figure:

- Responsabile dello Staff. Con funzioni di coordinamento tecnico-scientifico nel settore di competenza, sarà responsabile per tutte le attività dello staff e sarà chiamato a dare pronta soluzione a tutti i problemi tecnici, metodologici e pratici relativamente alle attività di misurazione in situ e di rendicontazione dei risultati. Sarà il responsabile dell'andamento temporale delle attività del suo staff e dei risultati delle analisi di laboratorio.
- Tecnico responsabile delle operazioni di rilievo e di misurazione. Con competenza di coordinamento e di gestione delle attività sul campo.
- Tecnici per le misurazioni in situ

Lo Staff Operativo di settore svolgerà come detto tutte le operazioni di misurazione in situ.

Con riferimento alle componenti ambientali considerate al par 2.1 è da rilevarsi che il monitoraggio ambientale della componente Campi Elettromagnetici verrà realizzato per i soli impatti da cantiere, mentre, per ovvie ragioni, il monitoraggio della componente Ambiente Sociale verrà riferito al monitoraggio di Area Vasta.

La struttura organizzativa incaricata del monitoraggio ambientale in area ristretta opererà in stretto coordinamento con l'organizzazione di cantiere in modo da garantire un costante flusso informativo che sarà disciplinato mediante apposite procedure da redigersi in fase di corso d'opera. In tal modo sarà possibile utilizzare realmente gli esiti del monitoraggio quale strumento di audit per le azioni di cantiere e, viceversa, la conoscenza delle attività programmate/in corso permetterà agli specialisti ambientali l'efficace e corretta interpretazione dei risultati ottenuti.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

In area vasta, anche in relazione all'obiettivo specifico del monitoraggio di area vasta, tale diretta correlazione con le attività di cantiere non sarà necessaria, garantendo tuttavia, attraverso il flusso informativo ed il coordinamento di SdM, la necessaria e pronta attivazione delle procedure di gestione ambientale in caso di rilievo di anomalie significative.

## 6.2 Il flusso dei dati di monitoraggio

### TIPOLOGIA DELLE MISURE

Le misure potranno essere di due tipi: discrete e in continuo:

Le misure discrete verranno effettuate saltuariamente, in presenza di fasi, fenomeni o attività di particolare interesse o criticità, per una durata temporale generalmente definita, mediante l'eventuale l'utilizzo di attrezzature o strumentazione removibili o centraline di lettura portatili.

Le misure in continuo verranno effettuate per lunghi periodi mediante l'utilizzo di strumentazione fissa o centraline di acquisizione automatiche sulle quali dovranno essere impostate cadenze di misure prestabilite. Potranno essere comunque utilizzate anche per periodi più limitati, assimilabili a quelli delle misure discrete.

### IL FLUSSO DEI DATI

Per quanto concerne in particolare i campionamenti effettuati da acquisitori automatici a frequenza programmabile, la gestione dei dati di monitoraggio si baserà su un sistema automatico integrato di misura, acquisizione, trasmissione, validazione e archiviazione dei dati.

In tal modo, la rete di monitoraggio consentirà sia la lettura automatica con frequenza periodica dei dati sia la memorizzazione e restituzione di misure manuali.

Tutti i dati, automaticamente o manualmente, verranno trasferiti ad una Unità Centrale, espressamente ed esclusivamente dedicata a questo scopo dotata di software per l'organizzazione, l'archiviazione, l'elaborazione e la visualizzazione dei dati (Data Base).

I dati provenienti dalla strumentazione automatizzata verranno trasmessi, in funzione delle tipologie strumentali e delle condizioni logistiche a mezzo modem GSM, collegamento diretto (point to point seriale), modem radio, modem via linea telefonica o modem a corto raggio (via cavo).

I dati provenienti dalle misure manuali verranno trasferiti mediante supporto magnetico, o mediante

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

trasferimento diretto dalla centralina di lettura portatile, o mediante immissione diretta tramite foglio di calcolo.

Il sistema presenterà uno schema del tipo:

- Sensori locali per la misura dei parametri di progetto;
- Datalogger/Unità di Acquisizione dati la cui funzione è di alimentare i sensori e digitalizzare i dati acquisiti, permettendo l'archiviazione e la rappresentazione. Dovranno essere completamente programmabili in modo da garantire l'acquisizione dei dati alla scansione temporale stabilita (da 30 secondi a 24 h), la loro elaborazione (con l'introduzione di fuori zero e valori di traduzione costanti o polinomiali), e la loro memorizzazione in area di memoria protetta e mantenuta (memoria circolare di circa 60.000 letture low resolution). La programmazione così come l'estrazione dei dati e la visualizzazione real - time, avverrà tramite collegamento con personal computer ed apposito software. L'alimentazione potrà avvenire da rete o mediante unità locali (batterie e/o pannelli solari). Saranno inoltre dotati di modulo di trasmissione dati, in funzione delle situazioni locali, tipo modem radio, modem via linea telefonica, modem GSM, modem a corto raggio (via cavo);
- Unità di alimentazione locale (se necessario) essenzialmente costituita da pannelli solari dotati di batteria di alimentazione;
- Personal Computer remoto dotato di data base per l'archiviazione, la memorizzazione dei dati e la loro consultazione su base locale (computer residente in rete locale). Tale Personal Computer dovrà essere implementato con i software necessari al collegamento remoto e al trasferimento dei dati. Dovrà permettere la gestione di tutti gli strumenti automatizzabili previsti in progetto nonché l'inserimento di dati numerici specifici (contatori, parametri fisici, ecc), e predisporre un settore per l'archiviazione di dati provenienti da letture manuali. Dovrà essere fornita la possibilità di accedere al database da altri computer collegati in rete nonché prevedere la possibilità di pubblicare i dati su Web. Un'apposita interfaccia consentirà di realizzare i grafici e/o le tabelle del periodo desiderato o degli ultimi ore/giorni/mesi e consentirà di impostare manualmente e/o automaticamente la scala delle ascisse. Sarà possibile realizzare report personalizzati consultabili a schermo o stampabili in PDF, eventualmente sarà anche possibile mandare automaticamente via mail questi report agli indirizzi desiderati. L'individuazione della strumentazione dovrà essere effettuata tramite mappa georeferenziata (GIS). Il sistema consentirà la visualizzazione grafica e delle schede tecniche (monografie, certificati, ecc.) e fotografie relative agli strumenti.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## VALIDAZIONE DEI DATI

E' il processo di controllo dell'affidabilità e congruenza dei dati. Si dovrà valutare, prima dell'archiviazione definitiva nel DataBase, se tutti i dati provenienti dal sistema di monitoraggio siano accettabili (validazione del processo) in termini di:

- funzionalità dello strumento che li ha acquisiti,
- conformità con le procedure tecniche (installazione, posizionamento, caratteristiche tecniche, certificazione di taratura),
- completezza lungo il percorso di trasferimento da acquirente/strumento a Unità Centrale,
- idoneità all'archiviazione nel DataBase.

Dovrà inoltre essere archiviate tutte le informazioni relative al percorso di validazione in modo da permettere di effettuare ulteriori valutazioni che mettano in relazione i dati strumentali con i dati e le esigenze realizzative in corso, allo scopo di evidenziare eventuali anomalie, evoluzioni di fenomeni in atto, superamento di eventuali soglie di attenzione e allarme, e individuare le eventuali contromisure.

## 6.3 Restituzione dei dati e gestione documentale

La documentazione principale di monitoraggio ambientale prevista risulta la seguente

- I dati di base, le ortofotocarte e la cartografia tematica (acquisita su webgis)
- Il presente documento (PMA) con i relativi allegati cartografici;
- Schede di misura, immagini e osservazioni di campo;
- Certificati analitici del laboratorio;
- Relazioni di fase AO;
- Relazioni di fase CO;
- Relazioni di fase PO;
- Report anomalia: segnalazione, gestione e risoluzione.

## SCHEDA DI MISURA

Riporteranno le informazioni relative al punto di monitoraggio campionato, le misure eseguite, gli

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

eventuali certificati di laboratorio, di cui almeno una copia in originale. Il report evidenzierà la presenza di eventuali non conformità delle concentrazioni degli analiti. Tutti i report relativi alle attività di misura dovranno essere consegnati entro 15 giorni dal completamento delle campagne di misura. Per i campionamenti in continuo i dati dovranno essere trasmessi mensilmente; fermo restando che i sistemi di acquisizione devono rispondere alle specifiche di legge ed essere riconosciuti da ente accreditato.

## **REPORT DI ANTE OPERA**

### Rapporti Periodici (trimestrali)

L'attività consiste nella redazione di un resoconto periodico con frequenza trimestrale. La relazione riferirà su tutte le misure e analisi effettuate fino al momento di presentazione dell'elaborato così come indicate nelle schede di sintesi delle attività. Il report formerà parte integrante dell'archivio cartaceo e digitale del monitoraggio e verrà utilizzato per l'introduzione dei dati nel sistema informatico. La relazione dovrà riportare almeno i seguenti elementi:

- elenco dei punti di rilievo e/o di campionamento;
- cartografia di sintesi con ubicazione di tutti i punti di monitoraggio in scala non inferiore a 1:5.000;
- stralcio planimetrico con ubicazione dei punti di monitoraggio;
- descrizione delle attività eseguite nel periodo di riferimento;
- tabelle dei valori dei parametri fisico-chimici determinati in sito e in laboratorio; caratteristiche delle principali sorgenti inquinanti;
- conclusioni e commenti sui risultati ottenuti con eventuali confronti temporali e spaziali tra i vari rilievi, descrivendo le eventuali criticità riscontrate, le loro possibili cause ed eventuali azioni correttive.

### Rapporto finale Ante Operam

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni, sarà redatta una relazione di fase di AO a conclusione delle attività di monitoraggio previste per tale fase. Questo documento costituirà la base di confronto per le successive fasi di CO e PO. Il data base di ante-opera sarà integrato, a livello di sistema informativo, dalle informazioni pregresse, e in particolare, dalle cartografie tematiche redatte in sede SIA e/o di Studi di approfondimento di settore.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## REPORT DI CORSO D'OPERA

In fase di corso d'opera è prevista l'emissione di report sintetici e periodici (mediamente mensili) contenenti i dati di monitoraggio. Tali report saranno prodotti in semi-automatico mediante estrapolazione dal Sistema Informativo e consentiranno di seguire in modo costante l'andamento degli indicatori a fini operativi. La relazione annuale di corso d'opera presenterà viceversa un contenuto meno operativo e maggiormente valutativo e di rendiconto. In essa vi sarà il riepilogo dei risultati e delle azioni svolte nell'anno con una completa analisi degli indicatori. La relazione annuale di corso d'opera comprenderà inoltre:

- il confronto con l'ante-opera;
- il confronto con l'anno precedente di corso d'opera
- le previsioni per il successivo anno di corso d'opera (o di post-opera nell'ultimo anno CO).

In riferimento a quest'ultimo punto, nella relazione annuale di CO saranno anche individuate e proposte le modifiche al PMA in termini di localizzazione dei punti, frequenza e modalità dei rilievi. Con il prosieguo della fase di corso d'opera risulterà infatti probabilmente molto opportuno finalizzare l'attività non solo per componente ma anche, nell'ambito della stessa componente, in relazione alle maggiori o minori criticità individuate sul territorio.

## REPORT DI POST OPERA

La relazione finale di post-opera costituirà il rendiconto finale del monitoraggio per ogni componente analizzata e per la valutazione degli effetti cumulativi rilevati in fase di costruzione. La relazione di post-opera avrà inoltre lo scopo di restituire gli esiti del monitoraggio con l'opera in esercizio, quindi di prefigurare anche lo scenario dell'andamento degli indicatori nel tempo, tenuto conto delle necessità manutentive.

Inoltre per tutte le fasi di monitoraggio verrà predisposto con frequenza annuale, un documento di "Sintesi non Tecnica" relativo agli aspetti più significativi emersi durante l'anno con riferimento ad ogni componente ambientale.

Le frequenze e le tempistiche di restituzione dei dati saranno dettagliate per ogni componente ambientale nelle monografie specialistiche.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 7 Il Sistema Informativo

Come definito nelle linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12.04.2006, n.163 (REV. 2 del 23.07.2007), *“al fine di garantire l’acquisizione, la validazione, l’archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l’elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del MA è necessario l’utilizzo di un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali”*.

Il presente PMA prevede pertanto per la gestione, la condivisione e la diffusione dei dati provenienti dal Monitoraggio Ambientale, di dotarsi di un Sistema Informativo Territoriale quale efficace strumento di gestione delle problematiche inerenti la matrice territoriale / ambientale.

Il SITA (Sistema Informativo Territoriale Ambientale) sarà dedicato alla gestione/visualizzazione/pubblicazione dei dati derivanti dalle attività di monitoraggio ambientale, territoriale e sociale svolte dal Monitore Ambientale (MA) e dal Contraente Generale (CG) nelle proprie aree di competenza (rispettivamente, area vasta di monitoraggio e area di cantiere)

Il SITA costituirà per il progetto in esame un importante strumento di lavoro e consentirà essenzialmente di:

- supportare in ogni fase del monitoraggio ambientale i processi decisionali ed operativi che caratterizzano le varie attività (rilievi, programmazione e controllo, validazione, supporto alle decisioni, consultazione);
- rendere accessibili, in un’unica banca dati, tutte le informazioni di interesse territoriale ed ambientale relative all’opera di attraversamento e alle infrastrutture connesse; la banca dati costituisce inoltre il principale elemento di condivisione anche con dati e informazioni derivanti da quanto previsto per l’attuazione del sistema di gestione ambientale.
- facilitare l’accesso controllato a tali informazioni da parte del personale coinvolto a vario titolo nelle fasi di progettazione e costruzione dell’infrastruttura;
- supportare la committenza SdM nell’elaborazione e messa a disposizione di informazioni di sintesi per il pubblico.

Il Sistema Informativo sarà erogato tramite piattaforma web e sarà accessibile mediante comune browser a seguito di una fase di login e sarà composto da moduli software opportunamente sviluppati per supportare tutte le fasi del processo di monitoraggio ambientale:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- Pianificazione dei rilievi
- Collezione, integrazione e processamento dei dati rilevati
- Analisi dei dati, con notifica dell'avvenuto processamento e di eventuali anomali riscontrate
- Validazione dei dati
- Pubblicazione dei dati tramite una piattaforma geospaziale
- Produzione report.

In generale, la progettazione di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) richiede la definizione di una serie di requisiti che il sistema dovrà soddisfare, tra i quali si evidenziano:

- la tipologia, i modi e i tempi di acquisizione dei dati;
- gli utenti del SIT;
- i canali di accesso al SIT;
- la sicurezza della rete.

## 7.1 Tipologia, modi e tempi di acquisizione dei dati

I dati gestiti dal SITA, derivanti dal monitoraggio ambientale svolto dal MA e dal CG, rappresentano una importante fonte di informazione che può essere resa accessibile a diversi livelli di condivisione, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- report e dati spaziali;
- aggregazione del dato;
- tempi di acquisizione del dato;
- frequenza di aggiornamento del dato.

### REPORT E DATI SPAZIALI

I dati saranno resi disponibili, e quindi consultabili, sotto forma di:

- report tabellari;
- report grafici;
- report descrittivi;
- mappe geografiche.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Per elaborare una gamma completa di report, è previsto che il dato venga trasferito a SdM dai soggetti incaricati (MA e CG) secondo standard geografici e alfanumerici facilmente intelligibili ed elaborabili (xls, csv, shp, gdb, GRID, TIFF, ecc).

La reportistica verrà estratta secondo standard definiti in funzione degli obiettivi che si vogliono perseguire. In particolare, il contenuto sarà adeguato sia al tipo di utenza finale (report scientifici e report divulgativi), sia alla tipologia del dato trattato.

Per semplificare la ricerca e la consultazione dei dati, i report verranno elaborati prevedendo le seguenti tipologie di rappresentazione del dato:

- tematica (per componente);
- geografica (per ambito territoriale);
- temporale (per dimensione temporale del dato).

#### **AGGREGAZIONE DEL DATO**

Nel caso di dati acquisiti sia in continuo sia con misure discrete, si rende necessaria una forma di aggregazione delle misure rilevate in campo.

I livelli di aggregazione individuati sono ragionevolmente i seguenti:

- livello 0 - dati non aggregati: sono i dati grezzi registrati in campo;
- livello 1 - dati aggregati: sono il risultato del calcolo della media dei valori acquisiti in un certo intervallo di tempo (ore, giorni, settimane, mesi, anni);
- livello 2 - dati di sintesi: sono il risultato della massima aggregazione del dato (ad esempio: aggregazione annuale).

#### **TEMPI DI ACQUISIZIONE DEL DATO**

La frequenza e i periodi complessivi di acquisizione dei dati variano, a seconda della componente ambientale monitorata, in funzione di quanto previsto dal presente PMA. In generale, è previsto che i dati acquisiti in campo dal MA e dal CG siano forniti a SdM entro 15 giorni dal completamento delle campagne di misura. Una volta ricevuti, i dati andranno normalizzati e/o rielaborati da SdM secondo le specifiche previste per la pubblicazione sul SITA.

Nel caso venga registrato un superamento di soglie di attenzione, sono previsti sistemi di alert, con trasmissione a SdM entro 24 ore dal rilevamento dell'informazione da parte del MA.

Il CG, invece, trasmetterà direttamente agli Enti di controllo i superamenti registrati per le componenti regolate da specifica normativa; per le altre componenti, le eventuali anomalie

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

verranno trasmesse a SdM . In entrambi i casi, l'invio dei dati avverrà entro 48 ore dalla registrazione da parte del CG.

Questo sistema consentirà una comunicazione tempestiva di situazioni critiche alle Amministrazioni e/o agli Enti competenti.

#### FREQUENZA DI AGGIORNAMENTO DEL DATO

In considerazione della quantità di dati registrati, delle disponibilità di risorse dedicate e delle finalità di comunicazione, l'aggiornamento dei dati pubblicati avverrà in considerazione della quantità di dati registrati e in funzione delle finalità di comunicazione.

## 7.2 Utenti del Sita

Qualunque sistema per lo scambio di dati e di informazioni deve essere progettato ad hoc, dovendo soddisfare le esigenze di interlocutori di diverso livello e ruolo.

Nella seguente Tabella 1, sono stati riportati i vari soggetti interessati alla condivisione delle informazioni e le corrispondenti possibilità di interazione con il sistema di comunicazione.

Tabella 7.1 - Definizione delle classi di utenza.

	SdM	PMC	ARPA	MATTM	Regioni/ Province/Comuni/ASL	Soprintendenze	Università/Istituti di ricerca	Pubblico generico
configurazione/ mantenimento	•							
validazione/ controllo	•							
trasferimento/ inserimento	•	•						
reportistica	•	•						
verifica	•	•	•	•				
consultazione	•	•	•	•	•	•	•	•
utilizzo (su richiesta)	•	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## **STRETTO DI MESSINA**

Primo utilizzatore del SITA, SdM ha un ruolo predominante rispetto a quello degli altri utenti.

Eseguirà attività di:

- configurazione e mantenimento del sistema;
- autorizzazione all'accesso e al livello di accesso degli altri utenti;
- inserimento e trasferimento dati;
- validazione e controllo dei dati;
- elaborazione dati e produzione di reportistica;
- consultazione (anche di particolari sottoinsiemi di dati).

## **PMC**

Di supporto a SdM, il PMC ha compiti di controllo e supervisione delle attività svolte dal MA e dal CG. Eseguirà attività di:

- verifica dei dati;
- trasferimento di dati provenienti dalle proprie analisi ed elaborazioni;
- produzione di reportistica destinata alle diverse utenze;
- consultazione.

Il PMC svolgerà un ruolo di supporto nei rapporti con gli Enti e le Amministrazioni coinvolte.

## **ENTI PUBBLICI/UNIVERSITÀ/ISTITUTI DI RICERCA**

Visto il differente ruolo istituzionale svolto dai vari Enti Pubblici (ARPA, MATTM, Regioni, Provincie, Comuni, ASL e Soprintendenze), si prevede un livello di accesso alle informazioni differenziato in funzione del tipo/grado di interesse verso i dati presenti nel SITA.

In considerazione delle attività tecnico-scientifiche e di monitoraggio della matrice ambientale, le ARPA avranno funzioni di:

- verifica dei dati;
- utilizzo dei dati (su concessione di SdM);
- consultazione.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Al MATTM saranno devolute le stesse funzioni delle ARPA, soprattutto in considerazione del ruolo svolto nell'ambito della Commissione Speciale VIA.

Agli altri Enti Pubblici verrà consentita la sola consultazione dei dati ad un medio/alto livello di aggregazione, salvo diversa richiesta presentata a SdM, in seguito alla quale potranno avere accesso a:

- consultazione di specifici sottoinsiemi di dati ad un minor livello di aggregazione;
- utilizzo dei dati.

Nel caso delle Università la modalità di condivisione e utilizzo dei dati avverrà anche in virtù delle convenzioni già aperte con SdM.

#### **PUBBLICO GENERICO**

Il Pubblico generico rappresenta gli utenti base. Avendo, presumibilmente, interessi generici e non specialistici, l'accesso ai dati avverrà al massimo livello di aggregazione. Tutti i fruitori del servizio, anche quelli che rientrano nelle altre categorie, potranno accedere come utenti base.

### **7.3 Canali di accesso al SITA**

I dati e le informazioni potranno essere condivise sia con utenti interni a SdM, sia con utenti esterni.

Di conseguenza, due sono i canali di accesso principali:

- l'accesso locale, mediante INTRANET (o anche accesso criptato e autenticato da remoto)
- l'accesso remoto, mediante INTERNET.

Le modalità attraverso le quali si prevede di condividere i dati derivanti dalle attività di monitoraggio ambientale sono le seguenti:

- condivisione di report statici, mediante sito FTP e/o sito internet di SdM;
- condivisione di mappe interattive, mediante portale Web GIS.

#### **CONDIVISIONE DI REPORT STATICI (SITO FTP E SITO INTERNET DI SdM)**

Per report statici si intende qualunque tipo di documento non modificabile, usufruibile in sola lettura (es.: PDF). Una serie di report completa comprenderà: sintesi descrittive, tabelle, grafici e mappe.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFRUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

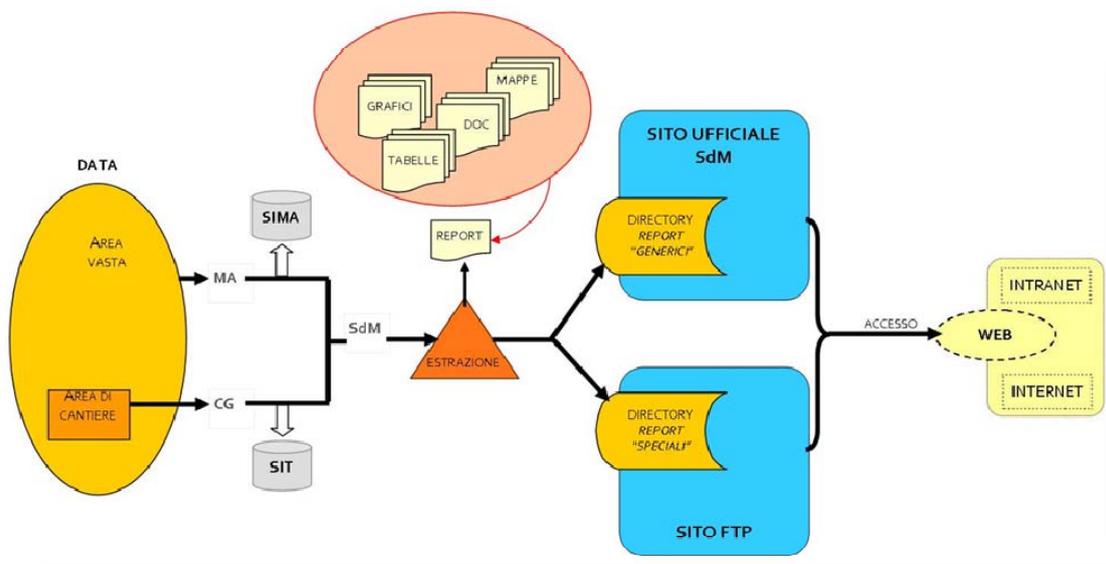
Si sottolinea che le mappe deriveranno, comunque, da strumenti GIS e che, una volta realizzato il SITA di SdM, potranno essere estratte/gestite direttamente da questo. La condivisione di una tale documentazione dipende, sostanzialmente, dalla possibilità di accedere alla directory nella quale i documenti stessi sono salvati.

A tal fine l'accesso avverrà attraverso:

- sito FTP (File Transfer Protocol) di SdM;
- sito internet di SdM (attualmente in via di realizzazione e approvazione).

In fig.7.1 è riportato uno schema sintetico di flusso dei dati.

Figura 7.1 - Flusso dei dati per Sito FTP /Sito internet di SdM per la condivisione di report statici.



Tali sistemi saranno messi a disposizione per diverse tipologie di utenti. Il sito FTP rappresenta il mezzo di comunicazione preferenziale per tutti gli Enti Pubblici e le Università che facciano specifica richiesta di accedere alle informazioni derivanti dal monitoraggio. Il Sito internet di SdM, già pensato come una "finestra sul Progetto Ponte" di facile accesso, si presta facilmente a soddisfare le esigenze del pubblico generico, anche per quanto riguarda le informazioni sul monitoraggio ambientale.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

### CONDIVISIONE DI MAPPE INTERATTIVE (PORTALE WEB GIS)

La condivisione di mappe interattive avverrà tramite un portale Web GIS. Con tale sistema la lettura e comprensione dei dati risulta facilitata e generalmente più intuitiva rispetto a quella di un documento statico, grazie alla possibilità di sovrapposizione di diversi tematismi, di interrogazione della mappa e di esportazione dei risultati di una ricerca effettuata.

L'accesso al sistema Web GIS potrà essere attivato sia in locale (intranet) sia in remoto (internet). Gli strumenti su cui poggia il portale Web GIS sono di seguito descritti.

- Un applicativo GIS Server per la gestione, pubblicazione e visualizzazione dei dati sul Web.  
Una piattaforma GIS, per la personalizzazione e la creazione di nuove mappe/strati informativi, attraverso le funzioni avanzate di editing/layout/processing.
- Un DB (Data Base o banca dati) geografico, per l'archiviazione dei dati derivanti dal monitoraggio ambientale, territoriale e sociale, e un RDBMS (Relational Data Base Management System), per la creazione e la gestione della banca dati stessa.

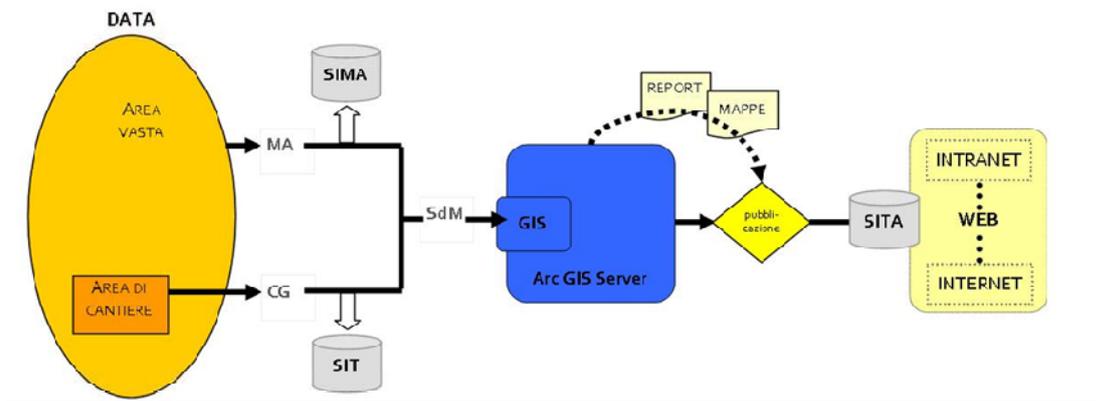
Il database relazionale scelto da SdM per l'archiviazione dei dati, oltre a costituire un archivio permanente e aggiornabile nel tempo consentirà l'ottimizzazione e l'implementazione delle funzioni di interrogazione dei dati e di estrazione delle informazioni. Infatti, essendo di tipo geografico ed integrandosi con gli strumenti GIS, offrirà funzioni aggiuntive per la produzione della reportistica (mappe, grafici e tabelle).

In particolare i dati pubblicabili deriveranno:

- direttamente dal MA/CG;
- dall'elaborazione di nuovi strati informativi mediante il GIS;
- dall'esportazione di dati direttamente dal database relazionale (tabella/e, file .kmz per Google Earth, serie storiche di dati in formato .kmz, shape file).

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREU00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Figura 7.2 - Flusso dei dati per Portale Web GIS.



## 7.4 Sicurezza della rete

La condivisione dei dati, in particolare verso l'esterno (internet), implica la scelta di Protocolli di Comunicazione che, assieme all'adozione di altre misure, garantiscano la sicurezza della Rete. I Protocolli di Comunicazione definiscono le modalità adottate per la comunicazione/condivisione/scambio dei dati (HTTP, HTTPS, XML, GML, ...).

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 8 Il Monitoraggio Ambientale e il Sistema di Gestione Ambientale

Nell'ambito del Monitoraggio Ambientale appare particolarmente rilevante l'utilizzo dei dati rilevati allo scopo di riscontrare anomalie e criticità ambientali sul territorio, in particolare durante la realizzazione delle opere.

La citata Delibera CIPE n. 66/2003 prescriveva che:

*“nell’ ambito della progettazione definitiva si dovrà:*

- a) Predisporre un Progetto di Monitoraggio Ambientale, secondo le linee guida predisposte dalla Commissione, a partire dalle informazioni riportate nello Studio di Impatto Ambientale;*
- b) Predisporre per le attività di cantiere, entro la consegna dei lavori, un Sistema di Gestione Ambientale secondo i criteri di cui alla norma ISO 14001 (o regolamento CE 761/2001)”*

Il Progetto Definitivo dell'opera in oggetto comprende il Sistema di Gestione Ambientale (SGA) che definisce obiettivi e procedure ambientali relative alle attività di realizzazione dell'opera. Tali attività sono pertinenti al soggetto (il Contraente Generale) che gestisce la realizzazione dell'opera e che implementa il SGA come parte integrante della sua organizzazione operativa.

In questo contesto, è opportuno quindi descrivere le relazioni operative fra le attività di monitoraggio e il Sistema di Gestione Ambientale come completamento del processo di definizione e di implementazione delle procedure di controllo e gestione delle criticità ambientali, tenendo presente che operativamente il soggetto responsabile del Monitoraggio Ambientale rimane SdM mentre quello responsabile per l'implementazione del SGA è il Contraente Generale.

### 8.1 Le finalità generali del Sistema Gestione Ambientale

Il Sistema di Gestione Ambientale fornisce i mezzi per identificare eventuali criticità ambientale durante i lavori di realizzazione dell'opera, individuarne le responsabilità e attivare le procedure concernenti le opportune azioni correttive.

Pertanto, l'adozione di un Sistema di gestione Ambientale, ha lo scopo di:

1. dotare il Contraente Generale e le imprese coinvolte nella predisposizione dell'opera, di un supporto tecnico in termini di identificazione e risoluzione dei fattori di rischio per l'ambiente

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREUO0000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

connessi alle lavorazioni;

2. delineare e fornire gli obiettivi ed i traguardi per operare nel rispetto dell'ambiente;
3. prevenire, ridurre/contenere o eliminare gli impatti;
4. ridurre gli sprechi di risorse/materiali;
5. rispettare la normativa ambientale e ottemperare agli obblighi ed adempimenti amministrativi;
6. rispettare gli accordi e gli impegni sottoscritti nella politica ambientale;
7. creare maggiore consapevolezza delle sensibilità e problematiche ambientali nella struttura organizzativa preposta alla conduzione dei cantieri e nelle maestranze impegnate nelle lavorazioni;
8. definire modalità di confronto/rapporto efficaci e trasparenti con gli Enti di controllo e le parti interessate in materia di gestione ambientale dei lavori;
9. coordinare e supportare le attività di monitoraggio ambientale in modo tale da integrare efficacemente tale strumento nell'ambito della gestione dei lavori.

Il Sistema di Gestione Ambientale, verrà applicato su tutti gli aspetti ambientali delle attività che il Contraente Generale può tenere sotto controllo e sui quali esso esercita un'influenza diretta. Fra tutti gli aspetti ambientali vengono determinati quelli che hanno o possono avere impatto significativo sull'ambiente e per essi il Contraente Generale prevede un piano di sorveglianza e misurazione.

Il controllo e la gestione ambientale, derivanti dall'applicazione del Sistema di Gestione Ambientale, hanno come ambito di applicazione tutte le lavorazioni, le fasi realizzative, gli impianti, le macchine, le aree, la viabilità ed i mezzi d'opera impiegati per la realizzazione dell'opera in esame.

In particolare, con riferimento agli aspetti ambientali legati ai lavori di realizzazione dell'infrastruttura, gli ambiti di applicazione del SGA sono intesi come di seguito:

- tutte le aree occupate permanentemente dall'opera infrastrutturale in oggetto anche precedentemente al loro coinvolgimento diretto dal fronte di avanzamento dei lavori;
- aree di cantiere fisse (base, operative, tecniche o di servizio);
- aree tecniche e piste di cantiere utilizzate per il transito dei mezzi d'opera e dei materiali;
- attività e lavorazioni specifiche sul fronte avanzamento lavori;
- aree di stoccaggio/deposito temporanee.

L'area complessivamente coinvolta è pertanto costituita dall'involuppo dell'impronta di tutte le

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

infrastrutture che saranno realizzate sul territorio, delle aree di cantiere fisse, delle aree tecniche, delle piste di cantiere nonché dai fronti di avanzamento lavori e dalle aree di riqualificazione e di deposito finale.

## 8.2 Gestione Ambientale e Monitoraggio Ambientale

Le attività di monitoraggio ambientale previste dal presente PMATSU perseguono, nell'ambito di areali definiti in relazione alle singole componenti ambientali, l'obiettivo di misurare e documentare l'evoluzione della situazione ambientale. Tali areali, in linea di principio, si pongono per definizione, all'esterno delle aree di cantiere propriamente dette. Se la sorgente di perturbazione dello stato ambientale è costituita dai cantieri e dalle lavorazioni, ambito su cui si esplica direttamente l'attuazione del sistema di autocontrollo, la verifica dell'efficacia dei sistemi e delle procedure poste in essere, il rilievo tempestivo di criticità e la necessità di predisporre eventuali azioni correttive in relazione all'analisi dell'evoluzione della situazione ambientale al contorno, sono compito delle attività di monitoraggio.

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.

Il SGA considera, pertanto, l'integrazione degli esiti e degli strumenti del monitoraggio ambientale nell'ambito delle proprie attività di verifica.

Tali riscontri anche una finalizzazione non secondaria in termini di importanza per SGA, infatti consentono di dare concretezza alle valutazioni degli indicatori di prestazioni fissati nell'ambito della Politica ambientale.

Pertanto, le attività di verifica previste dal SGA comprendono:

- *Audit di cantiere*: attività che consiste in ispezioni periodiche dei cantieri e delle aree operative con l'obiettivo di supportare i vari responsabili e operatori, preposti all'applicazione del SGA, nella conduzione delle attività di autocontrollo. L'Audit pone l'accento sugli obiettivi ed il rispetto dei requisiti definiti in sede di SGA dei cantieri.
- *Monitoraggio ambientale* che nell'effettuare le misure sullo stato delle componenti ambientali interferite, produce una documentazione dell'evoluzione della situazione ambientale

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

all'esterno delle aree di cantiere.

I due strumenti, dal punto di vista della gestione ambientale e dell'autocontrollo dei cantieri, sono pertanto complementari.

### 8.3 Gestione delle anomalie

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

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

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

La procedura prevista in questo caso è la compilazione da parte del responsabile della componente in esame della apposita "SCHEDA RILIEVI ANOMALIE" in cui si specificheranno i seguenti dati:

- data del rilievo;
- parametri indicatori risultati superiori alle soglie di attenzione/allarme e/o osservazioni di situazioni ritenute non conformi alle attese;
- tipo di interferenza sul punto di monitoraggio (insistenza di cantieri industriali, scavo di trincee...);
- valutazione del potenziale rapporto causa-effetto con l'opera
- azioni da intraprendere (approfondimenti, ripetizione misure o, nel caso di anomalia accertata, azioni da intraprendere).

Successivamente la scheda sarà completata ed integrata con le azioni correttive intraprese entro massimo 7 giorni dalla rilevazione della anomalia. Anche la gestione dell'anomalia sarà gestita mediante il supporto del sistema informativo di monitoraggio ambientale.

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

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato – Relazione generale</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00000000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Saranno infatti predisposti dei piani di rilievi aggiuntivi da effettuarsi con una frequenza tale da tenere sotto controllo l'andamento del fenomeno in esame e di verificare le azioni intraprese.

In termini di implementazione del Sistema Informativo, le relazioni con il Sistema di Gestione Ambientale saranno sviluppate durante la fase di ante-operam in modo da risultare coerenti con i tempi di avvio ed attuazione dello SGA in fase iniziale del corso d'opera, una volta totalmente definite le procedure.

In linea di principio nel Sistema Informativo troverà spazio un'area dedicata alla gestione delle non conformità e delle loro risoluzioni. Ciò, in particolare, nell'analisi della potenziale correlazione fra anomalie di dati di monitoraggio e gestione ambientale del cantiere. La tracciabilità dell'analisi dati costituisce pertanto uno degli elementi di maggiore rilevanza nelle relazioni fra il Sistema Informativo e lo SGA di cantiere.