

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

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

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

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art. 21 del D.Lgs. 82/2005"

<i>Area tematica</i>	STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE
<i>Ente emittente</i>	MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
<i>Autore dell'osservazione</i>	COMMISSIONE TECNICA VIA - VAS
<i>Riferimento richiesta</i>	INTEGRAZIONI ALLA RICHIESTA PROT. CTVA-2011-0004534 DEL 22/12/2011
<i>Titolo del documento</i>	RISPOSTA INTEGRAZIONE VERSANTE SICILIA ID 029

CODICE

V I A S 0 2 9 - F 1

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F1	30/05/201	EMISSIONE	P.MICHELI	M.SALOMONE	D.SPOGLIANTI

NOME DEL FILE: VIAS029_F1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F1</td> <td style="text-align: center;">30/05/2012</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

INDICE

INDICE	3
Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA - VAS	4
1 Premessa	4
2 Richiesta integrazione ID S028	4
2.1 Risposta integrazione VIAS029	5
2.1.1 Risposta integrazione VIAS029_a	5
2.1.2 Risposta integrazione VIAS029_b	7
2.1.3 Risposta integrazione VIAS029_c.....	11
2.1.4 Risposta integrazione VIAS029_d	21
2.1.5 Risposta integrazione VIAS029_e	23
2.1.6 Risposta integrazione VIAS029_f	23

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

Integrazioni e chiarimenti al Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica VIA - VAS

1 Premessa

Il presente documento fornisce riscontro alle osservazioni e alla richiesta di integrazione avanzate dalla Commissione Tecnica di Valutazione di Impatto nell'ambito della Procedura di VIA Speciale (L.O. 141), ex D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii., artt. 166 e 167, comma 5, e Verifica di Ottemperanza, ex artt. 166, comma 3, e 185, comma 4 e 5 in riferimento al Progetto Definitivo "Attraversamento stabile dello Stretto di Messina e dei collegamenti stradali e ferroviari sui versanti Calabria e Sicilia. In particolare il documento fornisce riscontro alle richieste di integrazioni riguardanti la Relazione generale della componente ambiente marino AM0243:

- VIAS029.

Con la rilettura degli elaborati prodotti, secondo le richieste della CVIA, lo stato degli elaborati che concorrono all'analisi e alla valutazione degli impatti sulla componente risulta così composto:

- Elaborato AM0243 Relazione Generale ambiente marino è stata rieditata con nuovo codice AMV0243_F0.

2 Richiesta integrazione ID S028

Considerando la peculiarità dell'area di interesse, si ritiene necessario fornire un'analisi dettaglio sui seguenti argomenti:

- a. *Plancton (l'analisi è focalizzata solo sulle genericità del gruppo)*
- b. *Benthos (la descrizione molto puntuale su tutte le caratteristiche del benthos è di carattere generale e non riferita all'area di studio; non sono presenti informazioni relative alle specie e agli habitat presenti)*
- c. *Necton (la descrizione è insufficiente; per la parte relativa ai pesci sia teleostei che condroitti, sono presenti informazioni senza alcun riferimento bibliografico; nello specifico, inoltre, è anche necessario acquisire una letteratura aggiornata poichè negli ultimi 10 anni si sono acquisite informazioni etologiche sui grandi pelagici che possono risultare importanti per lo studio di impatto)*
- d. *In riferimento alla sensibilità e agli impatti, non è chiara l'affermazione che non vi siano aree*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

a sensibilità molto alta dopo che sono elencate molte specie ed habitat protetti dalle convenzioni internazionali elencate

- e. *Inoltre l'area di Ganzirri è indicata a sensibilità bassa; tale affermazione non è condivisibile poiché l'area marina dello Stretto rappresenta per le specie migratorie protette e per le Endangered species un unicum ecologico che rende impossibile affermare che vi sia sensibilità bassa*
- f. *L'impatto potenziale durante le attività di costruzione non è limitato a cetacei e tartarughe ma a tutti gli organismi viventi come evidenziato su una ampia letteratura relativa all'impatto del rumore, del particolato in sospensione, dell'alterazione del profilo costiero, della torbidità sugli organismi acquatici stanziali e migratori.*

2.1 Risposta integrazione VIAS029

2.1.1 Risposta integrazione VIAS029_a

Come riportato al § 4.2 dell'elaborato AMV0243_F0, le peculiarità del gruppo del plancton nello Stretto di Messina vengono discusse. In particolare, viene fatta anche la distinzione tra gli elementi caratterizzanti il fitoplancton ed elementi caratterizzanti lo zooplancton. Non è stata fatta una netta e chiara separazione tra le acque siciliane e quelle calabresi in quanto, trattandosi di organismi che vivono in balia delle correnti non presenteranno una distribuzione chiaramente riferibile ad un confine o limite regionale. Di seguito si riporta quanto contenuto nella suddetta AM0243:

FITOPLANCTON

La caratteristica più rilevante della distribuzione delle popolazioni fitoplanctoniche è la loro eterogeneità spaziale, definita a "patchiness", e che altro non è se non il risultato delle variazioni spaziali legate sia a processi biologici quali l'accrescimento, la predazione, il galleggiamento e le migrazioni verticali, sia a processi avettivi come la turbolenza. Quest'ultima permette la diffusione di molti nutrienti che influenzano il movimento degli organismi ed, insieme alla radiazione solare, crea le condizioni idonee per lo svolgimento della produzione primaria (Margalef, 1997). Confrontando i tre sistemi (Tirreno, Stretto e Ionio) si osserva come, in virtù della variazione dei parametri termo-alini, la biomassa fitoplanctonica, espressa in funzione della concentrazione della clorofilla a, nello strato 0-150 m sia più elevata nelle acque tirreniche (range: 0,394-0,061 mg m⁻³), intermedia nello Stretto (range: 0,359-0,090 mg m⁻³) e più bassa nello Ionio (range: 0,333-0,114 mg m⁻³) (Caroppo & Decembrini, 2006). Questi dati sono in contrasto con quanto osservato da

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

*Decembrini et al. (1998), i cui risultati mostravano la più alta concentrazione di clorofilla a e del tasso di assimilazione del carbonio nella parte meridionale dello Stretto, corrispondente alle zone di upwelling di acque ricche di nutrienti. Lo sviluppo fitoplanctonico, favorito dall'arricchimento in nutrienti delle acque di risalita, appariva legato inversamente al mixing nella colonna d'acqua e direttamente al tempo di residenza degli organismi nello stato eufotico. Anche le comunità microbiche sono maggiormente rappresentate nel settore settentrionale (tirrenico) dello Stretto (Caruso et al., 2006). Le classi dimensionali della clorofilla a evidenziano come le frazioni nano- e pico- siano più abbondanti (oltre 80%) rispetto a quella microfitoplanctonica. In particolare, l'incidenza della comunità pico- sul totale aumenta seguendo un gradiente nord-sud (dal 58 al 69%) con percentuali intermedie ai due valori nello Stretto; distribuzione opposta si evidenzia per la frazione micro-, mentre le comunità nano- risultano costanti intorno al valore 25% nei tre sistemi considerati (Caroppo & Decembrini, 2006). L'analisi delle comunità fitoplanctoniche (Magazzù et al., 1995; Caroppo & Decembrini, 2006) ha evidenziato che nell'area dello Stretto sono ben rappresentate le diatomee *Thalassionema bacillare*, *Navicula sp.*, *Proboscia alata*, *Cylindrotheca closterium*, *Chaetoceros spp.*, *dactyliosolen fragilissimus*, dai dinoflagellati *Heterocapsa niei*, *Heretocapsa triquetra*, *Prorocentrum minimum*, *Scrippsiella precaria*, *Ceratium fusus seta* e *Gymonodium marinum* e dal coccolitoforide *Emiliana huxleyi*.*

ZOOPLANKTON

*La comunità zooplanctonica dello Stretto, estremamente variegata e diversificata, vede nel microzooplancton la sua componente più importante (Sparla & Guglielmo, 1992; Sitran et al., 2007). Esso risulta costituito dai più piccoli organismi eterotrofi (20 - 200 µm) e gioca un ruolo fondamentale nelle catene trofiche alimentari marine, ai fini del trasferimento di energia dai primi livelli trofici a quelli successivi. Analisi condotte in merito alle categorie tassonomiche che lo costituiscono, hanno evidenziato che, nell'area in esame, il 91% circa dei gruppi tassonomici che lo caratterizzano appartengono ai Ciliati ed ai Tintinnidi, il 3,6 % è rappresentato da Radiolari, Acantari e Foraminiferi, mentre gli stadi larvali di Metazoi rappresentano circa il 5,2 % del popolamento. Tra le specie a più ampia distribuzione in tutta l'area si segnalano *Stenosemella nivalis*, *Stenosemella ventricosa*, *Helicostomella subulata*, *Craterella armilla*, *Tintinnopsis sp.* e *Dictyocista mitra*. Inoltre, la presenza di specie come *Codonella aspera*, *Codonella galea*, *Rhabdonella spiralis*, *Salpingella acuminata*, *Salpingella attenuata* e *Dictyocista elegans* assume un importante significato ecologico e biogeografico nella spiegazione dei fenomeni idrodinamici del passaggio di acque orientali nel bacino occidentale del Mediterraneo attraverso lo Stretto di*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

Messina. Inoltre, la presenza di Tintinnidi del genere *Eutintinnus* conferma il fenomeno della sovente risalita di ingenti masse d'acqua di origine profonda, essendo queste specie molto comuni ad elevate profondità (Sparla e Guglielmo, 1992). Come Ciliati e Tintinnidi sono una componente importante del microzooplancton, così gli Eufasiacei lo sono per il macrozooplancton dello Stretto di Messina. Tra le specie dominanti si segnalano *Nematoscelis megalops*, *Euphasia krohni*, *Thysanopoda aequalis*, *Euphausia hemigibba* e *Stylocheiron abbreviatum* (Brancato et al., 2001). Le analisi faunistiche condotte sullo zooplancton dello Stretto di Messina (Sparla & Guglielmo, 1992; Guglielmo et al., 1995; Brancato et al., 2001; Sitran et al., 2007) identificano tutte lo Stretto di Messina come una via di comunicazione tra il bacino orientale e quello occidentale del Mediterraneo e zona di "accumulo" che produce un successivo insemminamento delle aree limitrofe tirrenica e ionica. Tra le altre componenti importanti dello zooplancton si segnalano 19 specie di Sifonofori, 35 specie di Molluschi, 132 specie di Crostacei Copepodi, 15 specie di Misidiacei, 35 specie di Crostacei Amphipodi, 13 specie di Crostacei Eufasiacei, 13 specie di Crostacei Decapodi, 9 specie di Chetognati e 17 specie di Appendicularie.

In genere, inoltre, le comunità zooplanctoniche dello Stretto sono simili a quelle presenti nel Mediterraneo orientale: oltre alle specie ubiquitarie, meso e batipelagiche, si devono segnalare anche specie di origine subtropicale.

2.1.2 Risposta integrazione VIAS029_b

Anche, le peculiarità del gruppo del benthos nello Stretto di Messina sono affrontate e analizzate sempre nell'AMV0243_F0 al § 5.2. In particolare, viene fatta anche la distinzione tra gli elementi caratterizzanti il fitobenthos ed elementi caratterizzanti lo zoobenthos. A parte viene fornita una descrizione degli ambienti a praterie marine e, tuttavia, nel sottoparagrafo relativo al fitobenthos sono anche trattate le associazioni vegetali. Di seguito si riporta quanto contenuto nella suddetta AM0243:

FITOBENTHOS

Per quanto riguarda il fitobenthos, i fondali dello Stretto di Messina sono caratterizzati dalla presenza di alcune biocenosi molto particolari (Zampino & Di Martino, 2000): in particolare, bisogna rimarcare il fatto che i popolamenti a Laminariales nello Stretto di Sicilia sono molto particolari, in quanto sono caratterizzati dalla presenza di elementi originali di Laminariales atlantiche.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

La prima biocenosi è quella delle alghe fotofile dell'infralitorale superiore, con uno strato elevato caratterizzato dall'Associazione *Cystoseira tamariscifolia*, *Saccorhiza polyschides*, *Phyllariopsis brevipes*, e in sottostrato, le feoficee *Desmarestia ligulata* e *Desmarestia dresnayti*. La seconda biocenosi è quella tipica dell'infralitorale inferiore, con la presenza di *Laminaria ochroleuca*, diffusa un po' ovunque lungo le coste calabresi e siciliane. Infine, la terza biocenosi è quella presente nel piano circalitorale, con l'associazione *Cystoseira usneoidis* e la facies a *Laminaria ochroleuca* e *Phyllaria purpurascens* che domina su quella tipica da 50 a 80 m di profondità, e che mostra una presenza di individui meglio sviluppati e popolamenti più densi a 60-70 m lungo il versante siciliano, più radi lungo quello calabrese.

PRATERIE MARINE

Assieme ai popolamenti a *Cystoseira* e *Laminariales*, una prateria di *Posidonia oceanica* si rileva in lembi discontinui intorno a Capo Peloro e Torre Faro, lungo la costa siciliana tra Sant'Agata e Messina e sulla costa tirrenica tra Mortelle e Tono. Solitamente, le prime macchie di *Posidonia* compaiono sul fondale intorno gli 11 m di profondità, anche se una prateria più compatta è presente a partire da 15,5 m. Oltre tale profondità la prateria si presenta più compatta, insediata prevalentemente su sabbia, con copertura del 70-80 % per la presenza di canali e chiazze di sabbia e densità a 15 m pari a 473 fasci per metro quadro. Intorno i 20 m di profondità la prateria presenta una copertura maggiore (80-90 %, raramente 100%); il substrato di insediamento è prevalentemente matto, ma anche sabbia. A 20 m il conteggio dei fasci fornisce una densità pari a 539 fasci per metro quadro. La prateria si presenta poi piuttosto densa fino a 24-25 m di profondità, dove la copertura passa al 70-90 % e la *Posidonia* si presenta insediata prevalentemente su sabbia. La densità a questa profondità è pari a 462 fasci per metro quadro. Il limite inferiore della prateria è situato a 28,5 m, e presenta un andamento di tipo netto. Oltre il limite inferiore della *Posidonia* il fondale si presenta nuovamente sabbioso.

Sul versante calabro gran parte delle formazioni di *Posidonia* ricadono nel SIC Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi, sul versante ionico. Tali popolazioni si presentano frammiste ad affioramenti rocciosi. Tra la zona di Bolano, sullo Ionio e il borgo di Cannitello, sul Tirreno, sono presenti sporadicamente, o talvolta formando popolamenti più estesi, chiazze e ciuffi di *Posidonia oceanica*.

Inoltre, prati a *Caulerpa taxifolia* sono riportati tanto sul versante siciliano quanto su quello calabrese dello Stretto di Messina. A tal proposito, è bene ricordare che quest'ultima specie è alloctona ed è stata segnalata per la prima volta sui fondali antistanti Torre Faro (Ganzirri,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

Messina) nel 1993 (Fradà Orestano & Calvo, 1995). Attualmente questa vegetazione appare densa sul versante siciliano, tra 1 e 30 m di profondità e si ritrovano stoloni fissati sino a 100 m di profondità; sul versante calabro. *C. taxifolia* forma prati densi tra 10 e 30 m di profondità tra Scilla e Punta Pezzo. In un lavoro specifico Giaccone e Di Martino (1995) affrontano la problematica tassonomica relativa alla distinzione tra *Caulerpa taxifolia* e *C. mexicana*, segnalando questa ultima specie presente lungo la costa siciliana. La prima segnalazione in Mediterraneo di questa specie risale al 1930-31 in Libano, poi lungo le coste palestinesi nel 1941 e in seguito lungo le coste siriane e turche nel 1976. Il substrato dell'alga è formato da ghiaie e ciottoli di origine metamorfica più o meno rotondeggianti. Gli stoloni di *C. mexicana* si fissano con forti rizoidi sulla ghiaia e sui ciottoli e stabilizzano il fondale mobile. Questo effetto biotico favorisce un ricoprimento importante di alghe calcaree incrostanti e aggreganti (*Lithophyllum grandiusculum* e *Peyssonnelia rosa-marina*) sulle quali vegeta una flora rizofita e aptofita riccamente biodiversificata.

ZOOBENTHOS

Il gruppo ecologico dello zoobenthos è anch'esso estremamente diversificato, e costituito da altre due componenti ecologiche: le comunità dei fondi mobili (sabbie e fango) e quelle dei fondi duri (rocce e scogli). Lo zoobenthos dei fondi mobili dello Stretto è costituito da circa 155 taxa (Maltagliati et al., 1995; Giacobbe et al., 1996; Nautilus, 1996), i cui gruppi meglio rappresentati sono i Molluschi (con 71 specie), gli Anellidi Policheti (con 40 specie), i Crostacei Decapodi (con 27 specie) e gli Echinodermi (con 16 specie). Si tratta, in genere, di specie tipiche di acque torbide, conseguenza dell'elevato idrodinamismo dell'area. Tra le specie che rappresentano facies significative oppure rivestono un significato biogeografico si devono segnalare il mollusco gasteropode *Calyptrea chinensis*, l'anellide polichete *Ditrupea arietina*, e poi *Jujubinus tumidulus* e l'echinoderma crinoide *Antedon mediterranea*, ma anche *Calcinus tubularis* e *Pilumnus inermis*. Comunità bentoniche costiere interessanti di fondo mobile sono, infine quelle, dei posidonieti oppure di facies a *Laminaria ochroleuca* e *Phyllaria reniformis* oppure a *Calyptrea* e a *Cymodocea nodosa*.

Anche lo zoobenthos dei fondi duri è rappresentato da specie interessanti che formano comunità ascrivibili all'infralitorale superiore (0,1 – 1 m di profondità) e all'infralitorale inferiore (a profondità maggiori). In totale, sono state segnalate 72 specie appartenenti a 62 famiglie (Mistri et al., 2000); tra i gruppi maggiormente rappresentativi si segnalano i Sillidi, i Terebellidi, i Serpulidi e i Crisopetalidi tra gli Anellidi Policheti Policheti, ed i Tanaidi, i Talitridi, i Dexamini ed i Gammaridi tra i Crostacei.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

Tra tutte le specie segnalate, spiccano due entità reofile di tipo atlantico, uniche in tutto il Mediterraneo (Rinelli et al., 1999): *Errina aspera* un idrocorallo unico rappresentante conosciuto dell'ordine delle Stylasterina in Mediterraneo, e *Pachylasma giganteum*, un crostaceo cirripede conosciuto in poche altre località del Mediterraneo. Altre specie molto interessanti e tipiche di questi fondali sono i crostacei, *Pilumnus inermis*, *Cestopagurus timidus*, *Pagurus cuanensis*, *Pisidia bluteli* e *Xantho poressa*, l'ofiuroido *Ophiactis balli* e l'oloturoide *Ocnus petiti*.

Le attività di Monitoraggio condotte negli ultimi mesi del 2010 hanno, inoltre, evidenziato la presenza delle seguenti specie, raggruppate anche per biocenosi:

1. Specie appartenenti alla biocenosi SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate): *Euclymene oerstedii*, *Glycera trydactyla*, *Melinna palmata*, *Nephtys hombergi*, *Pectinaria auricoma*, *Sigalion mathildae*, *Spiophanes bombyx* tra i policheti, *Chamelea gallina*, *Donax venustus*, *Dosinia lupinus* tra i molluschi bivalvi, *Mangelia attenuata*, *Nassarius mutabilis*, *Neverita josephinia*, *Spisula subtruncata*, *Tellina pulchella* tra i molluschi gasteropodi, *Diogenes pugilator* tra i crostacei decapodi e *Dexamine spiniventris* tra gli anfipodi;

2. Specie appartenenti alla biocenosi DC (Detritico costiero): *Tellina donacina* tra i molluschi bivalvi;

3. Specie appartenenti alla biocenosi DE (Detritico infangato): *Aponuphis bilineata*, *Ditrupa arietina*, *Harmothoe spinifera* tra i policheti, *Corbula gibba* tra i molluschi bivalvi e *Medorippe lanata* tra i crostacei decapodi.

Lo stretto di Messina rappresenta, quindi, un ecosistema estremamente complesso per le associazioni bentoniche. Per quanto riguarda la distribuzione dei sedimenti, la dinamica delle acque e principalmente la velocità delle correnti di fondo giocano un ruolo determinante. Gli apporti sedimentari sono prevalentemente di tipo terrigeno, ed influenzano le caratteristiche del fondo in modo sempre meno accentuato man mano che ci si allontana dalla costa. I sedimenti dominanti presentano una granulometria grossolana, con una distribuzione geografica alquanto articolata ed una generalizzata assenza di gradienti batimetrici. Dal punto di vista bionomico, lo Stretto di Messina è sottoposto all'azione di due fattori principali: l'idrodinamismo (fattore edafico) elevato ed intermittente che è la conseguenza delle forti correnti di marea, e la penetrazione in profondità della luce (fattore climatico) legata alla grande trasparenza delle acque. Il fattore idrodinamico provoca la proliferazione e la dominanza assoluta degli organismi filtratori disposti in più strati, ed in effetti l'abbondanza del nutrimento in sospensione contribuisce in maniera molto significativa alla ricchezza degli organismi che colonizzano il substrato. Inoltre la risalita di acque fredde profonde determina un aumento verso la superficie di specie che sono normalmente confinate a

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

maggiore profondità. Il secondo fattore (luminosità) provoca una estensione del limite inferiore delle biocenosi in una banda più profonda.

I risultati emersi dalle attività di Monitoraggio in corso appaiono in linea con quanto riportato nella bibliografia relativa all'area e in particolare confermano che i fondali costieri dello Stretto di Messina sono sostanzialmente caratterizzati da fenomeni di instabilità legati all'elevato idrodinamismo e alla irregolarità degli apporti terrigeni. I popolamenti ad essi associati presentano una duplice caratterizzazione, in quanto essenzialmente oligotipici se riferiti a singoli siti di indagine, ma estremamente ricchi e diversificati nel loro complesso. Ciò deriva dalla grande varietà di situazioni locali e dalla grande disponibilità di risorse trofiche, che compensano largamente l'effetto limitante dell'intenso idrodinamismo.

2.1.3 Risposta integrazione VIAS029_c

I sottoparagrafi 6.1.2, 6.2.2, 6.3.2 e 6.4.2 dell'AMV0243_F0 descrivono, per ciascuna classe interessata, la peculiarità dei gruppi neotonici dello Stretto. In merito alla presenza dei Condroitti ed Osteitti, è opportuno rimarcare una generale carenza di riferimenti bibliografici e, relativamente agli Osteitti, la reale difficoltà per la caratterizzazione delle biocenosi; tuttavia, a corredo delle tabelle e delle informazioni riportate per queste due classi di vertebrati, sono state riferite alcune citazioni bibliografiche (Guglielmo *et al.*, 1995; Sperone *et al.*, 2007; 2009). Di seguito si riporta quanto contenuto nella suddetta AM0243, con opportune integrazioni bibliografiche (in grassetto le parti aggiunte):

PECULIARITÀ DEL GRUPPO NELLO STRETTO (CONDROITTI)

*Tra le specie di Condroitti che frequentano regolarmente l'area si segnalano *Cetorhinus maximus*, *Lamna nasus*, *Hexanchus griseus*, *Prionace glauca* e *Carcharodon carcharias* (Sperone *et al.*, 2007; 2009; **2012**). Si tratta di squali pelagici, molti dei quali in progressivo calo numerico nel Mediterraneo e per i quali lo Stretto, probabilmente, rappresenta un punto di passaggio durante le migrazioni trofiche e riproduttive all'interno del Mediterraneo. La seguente tabella riporta le specie di Condroitti segnalate per la Calabria. Le specie indicate con l'asterisco sono state osservate o segnalate anche per lo Stretto di Messina (Sperone *et al.*, 2007). Le altre sono tutte potenzialmente presenti.*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>30/05/2012</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

SQUALOMORPHA

<i>Sharpnose Sevengill Shark*</i>	<i>Heptranchias perlo (Bonnaterre, 1788)</i>
<i>Bluntnose Sixgill Shark*</i>	<i>Hexanchus griseus (Bonnaterre, 1788)</i>
<i>Gulper Shark*</i>	<i>Centrophorus granulosus (Bloch e Schneider, 1801)</i>
<i>Kitefin Shark*</i>	<i>Dalatias licha (Bonnaterre, 1788)</i>
<i>Velvet Belly*</i>	<i>Etmopterus spinax (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Piked Dogfish*</i>	<i>Squalus acanthias Smith e Radcliffe, 1912</i>
<i>Longnose Spurdog*</i>	<i>Squalus blainvillei (Risso, 1826)</i>
<i>Angular Roughshark*</i>	<i>Oxynotus centrina (Linnaeus, 1758)</i>

SQUATINOMORPHA

<i>Angelshark</i>	<i>Squatina squatina (Linnaeus, 1758)</i>
-------------------	---

GALEOMORPHA

<i>Sandtiger Shark*</i>	<i>Carcharias taurus (Rafinesque, 1810)</i>
<i>Smaltooth Sandtiger*</i>	<i>Odontaspis ferox (Risso, 1810)</i>
<i>Thresher Shark</i>	<i>Alopias vulpinus (Bonnaterre, 1788)</i>
<i>Basking Shark*</i>	<i>Cetorhinus maximus (Gunnerus, 1765)</i>
<i>Great White Shark*</i>	<i>Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Shortfin Mako</i>	<i>Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1809</i>
<i>Porbeagle Shark*</i>	<i>Lamna nasus (Bonnaterre, 1788)</i>
<i>Blackmouth Catshark</i>	<i>Galeus melastomus Rafinesque, 1810</i>
<i>Smallspotted Catshark*</i>	<i>Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Nursehound*</i>	<i>Scyliorhinus stellaris (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Soupfin Shark</i>	<i>Galeorhinus galeus (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Starry Smoothound</i>	<i>Mustelus asterias Cloquet, 1821</i>
<i>Smoothound</i>	<i>Mustelus mustelus (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Pigeye Shark</i>	<i>Carcharhinus amboinensis (Muller & Henle, 1839)</i>
<i>Spinner Shark</i>	<i>Carcharhinus brevipinna (Muller & Henle, 1839)</i>
<i>Sandbar Shark</i>	<i>Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827)</i>
<i>Blueshark*</i>	<i>Prionace glauca (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Great Hammerhead</i>	<i>Sphyrna mokarran (Ruppell, 1837)</i>
<i>Smooth Hammerhead*</i>	<i>Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)</i>

BATOIDEA

<i>Spotted Torpedo*</i>	<i>Torpedo marmorata Risso, 1826</i>
-------------------------	--------------------------------------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

<i>Common Torpedo*</i>	<i>Torpedo torpedo (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Skate</i>	<i>Dipturus batis Linnaeus, 1758</i>
<i>Longnose Skate</i>	<i>Dipturus oxyrinchus Linnaeus, 1758</i>
<i>Cuckoo Ray</i>	<i>Leucoaja naevus Muller & Henle, 1841</i>
<i>Sandy Ray</i>	<i>Leucoraja circularis Couch, 1838</i>
<i>Shagreen Ray</i>	<i>Leucoraja fullonica Linnaeus, 1758</i>
<i>Starry Ray</i>	<i>Raja asterias Delaroche, 1809</i>
<i>Blonde Ray</i>	<i>Raja brachyura Lanfont, 1873</i>
<i>Tornback Ray*</i>	<i>Raja clavata (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Brown Ray*</i>	<i>Raja miraletus (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Spotted Ray*</i>	<i>Raja montagui Fowler, 1910</i>
<i>Speckled Ray</i>	<i>Raja polystigma Regan, 1923</i>
<i>White Skate</i>	<i>Rostroraia alba Lacépède, 1803</i>
<i>Common Stingray*</i>	<i>Trygon (= Dasyatis) pastinaca (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Pelagic Stingray</i>	<i>Dasyatis violacea (Bonaparte, 1832)</i>
<i>Common Eagle Ray</i>	<i>Mylobatis aquila (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Devil Fish*</i>	<i>Mobular mobular (Bonnaterre, 1788)</i>
<i>Common Guitarfish</i>	<i>Rhinobatos rhinobatos (Linnaeus, 1758)</i>
<i>Bull Ray*</i>	<i>Pteromylaeus bovinus (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)</i>

PECULIARITÀ DEL GRUPPO NELLO STRETTO (OSTEITTI)

Risulta particolarmente complesso descrivere con esattezza la comunità di osteitti dello Stretto di Messina, sia per le relative difficoltà di campionamento che per il ruolo biogeografico dello Stretto che rappresenta un punto di incontro tra specie orientali e specie occidentali. Tra gli Osteitti, spicca, tuttavia, la presenza di una interessantissima comunità di specie di profondità, meso e batipelagiche, (Guglielmo et al., 1995), come *Argyropelecus hemigymnus*, *Hygophum benoiti*, *Myctophum punctatum*, *Vinciguerra attenuata*. In ordine di abbondanza, inoltre, le principali famiglie di questo gruppo sono: *Myctophidae*, *Gonostomatidae*, *Sternoptychidae*, *Chauliodontidae* e *Stomiidae*.

Tra gli altri Osteitti si deve segnalare la presenza di grandi migratori pelagici, come il tonno (*Thunnus thynnus*) e il pesce spada (*Xiphias gladius*), ma anche tutte le altre specie di tunnidi e di carangidi, tutte dall'elevato interesse economico ed ecologico (**Romeo et al., 2009**). Interessante è anche la presenza del pesce luna *Mola mola*, che frequenta piuttosto comunemente le acque dello

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

Stretto soprattutto per alimentarsi e termoregolare al sole. Questo pesce è caratterizzato da una forma allungata, ovaloide, molto compressa ai fianchi. La pinna caudale è formata da un'escrescenza carnosa (che parte dalla radice della pinna dorsale) che ha poca mobilità: la locomozione è affidata alle pinne dorsale e anale, opposte, simmetriche, robuste e allungate. La pinna dorsale è piccola e a ventaglio. I denti sono fusi tra loro nella piccola bocca e formano una sorta di becco. Le aperture branchiali sono ridotte ad un buco appena prima la pinna pettorale. La sua pelle può raggiungere lo spessore di 15 cm. Essa ospita fino a cinquanta specie di parassiti e microorganismi, i quali possono provocare il fenomeno della bioluminescenza. Il pesce luna può raggiungere la lunghezza di tre metri per un'altezza di tre metri ed un peso di oltre due tonnellate. Si tratta inoltre di un pesce estremamente longevo: presumibilmente può superare ampiamente i cento anni di età.

Gli esemplari di pesce spada raggiungono grosse dimensioni, con una lunghezza massima di oltre 4,5 m e un peso che supera abbondantemente i 400 kg. Il loro aspetto è caratteristico, il corpo agile e muscoloso, quasi squaliforme, ma le pinne dure e agili denotano una vita fatta di velocità e potenza, è infatti un pesce predatore e migratore. La caratteristica più riconoscibile è ovviamente la spada, lunga fino a un terzo dell'intero corpo, composta da materiale osseo e quindi estremamente pericolosa se usata come arma di offesa (per la caccia) e di difesa dall'unico predatore (uomo escluso) che comporta un serio pericolo alla vita del pesce spada: lo squalo mako.

*La coda è estremamente forcuta e sottile, a forma di mezzaluna. L'occhio è grande e la vista buona. Preda principalmente Tonni, Barracuda, pesci volanti, pesce azzurro e molluschi cefalopodi. I pesci spada sono annoverati tra gli animali a sangue caldo (cosa rara per i pesci, solo qualche decina riesce a mantenere costante la temperatura interna), poiché è stato provato che la temperatura interna sia mediamente di 10-15°C superiore all'acqua che lo circonda. **Recentemente è stato osservato che il comportamento del pesce spada nello Stretto di Messina sia strettamente correlato alla temperatura ambientale (Romeo et al., 2010; 2011): nello specifico, il corteggiamento avviene a temperature superiori ai 24 °C; a temperature più basse, gli esemplari giovani sembrano essere frequentemente osservati in comportamento di basking (ossia nuotano in superficie per termoregolare); gli esemplari più grandi, invece, eseguono spesso salti (Breaching) al di fuori dall'acqua. Si tratta, tuttavia, di una specie che attua un regolare comportamento di superficie.***

Altri pesci ossei piuttosto comuni sono i pesci balestra, che hanno forma ovoidale, fortemente compressa ai lati: la testa è lunga oltre 1/3 dell'intero corpo. Gli occhi sono prominenti, la bocca è

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

munita di un robusto becco munito di denti taglienti. Le pinne pettorali sono piccole ma robuste, manca la coppia delle ventrali, la dorsale e l'anale sono poste specularmente e indietreggiate, vicine alla coda. Sul dorso è presente inoltre una pinna particolare, formata da 3 raggi spinosi, il primo dei quali è erettile e munito di una sorta di blocco di sicurezza. Questo congegno anatomico permette ai pesci balestra di sfuggire ai predatori, resistendo incastrati tra le rocce in caso di pericolo oppure diventando troppo grossi in bocca per venire ingoiati. I Pesci Balestra sono facilmente riconoscibili anche per il loro modo di nuotare: pinna dorsale ed anale infatti ondeggiano a sinistra e a destra alternativamente.

Tra le specie di interesse commerciale si ricorda l'aguglia, di forma affusolata, quasi anguilliforme, con pinne nella parte posteriore; questa specie presenta un becco corneo con mandibola più lunga della mascella, molto flessibile. Lo scheletro è di colore verde-azzurro. La livrea è di un semplice grigio argenteo, scuro sul dorso e quasi bianco sul ventre. Raggiunge una lunghezza di 90 cm.

*Anche l'aguglia imperiale è un pesce notevole ed interessante, molto comune lungo lo Stretto (**Castriota et al., 2008; Romeo et al., 2009**). Ha il corpo subcilindrico che va rastremandosi verso la parte posteriore; negli individui più giovani (fino a circa 1 metro e mezzo di lunghezza) il corpo è schiacciato lateralmente ma, con la crescita, acquista una sezione più tondeggiante. La testa è caratterizzata da un maggiore sviluppo della mascella superiore che si prolunga in un rostro. Le pinne dorsali sono due: la prima, molto lunga, è costituita da numerosi raggi di cui i primi quattro più alti e gli ultimi quasi nascosti nel dorso. La seconda, invece, ha solamente sei raggi ed è in contrapposizione con la seconda pinna anale. Le pettorali sono corte e falciformi, mentre la caudale è grandissima, forcuta e con i lobi stretti e appuntiti. Le squame sono piccolissime e incapsulate nell'epidermide. Può raggiungere i due metri di lunghezza, compreso il rostro.*

Infine, la costardella è un'altra specie molto comune nell'area di studio in esame. Ha corpo affusolato e allungato e ha un becco, formato da un prolungamento delle mascelle che è più accentuato in quella inferiore che è lievemente più lunga e terminante in una piccola appendice carnosa. I denti sono piccoli, deboli e appuntiti. Le pinne dorsale e anale sono corte, basse. Le pinne ventrali sono inserite molto indietro e sono piccole come anche le pettorali che sono situate in alto, all'altezza dell'occhio circa. La codale è formata da due lobi uguali e ben distinti che le danno un aspetto abbastanza forcuta. Le squame di cui è coperto il corpo sono piccole, sottili e caduche. La testa è piuttosto schiacciata in senso dorso-ventrale e l'occhio è relativamente grande con iride argentea

La colorazione è blu acciaio verdastro dorsalmente con i fianchi azzurrastrati e argentei brillanti. Le pinne sono scure meno le pinnule che sono biancastre traslucide. spesso finiscono nel becco

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

degli uccelli marini. E' una specie pelagica che nuota in superficie. Al momento della riproduzione si avvicinano verso terra, ma non giungono mai in vicinanza delle coste. Sono di abitudini gregarie e formano dei banchi di molte migliaia di individui che sono braccati dai tonni e da delfini. Quando sono inseguiti cercano scampo saltando fuori dell'acqua. Sono voraci carnivori e si nutrono esclusivamente di organismi planctonici, piccoli crostacei, chetognati, larve di pesci e di molluschi, stadi giovanili di clupeidi e di altri pesci. Nello Stretto di Messina le uova di questa specie si pescano nei mesi da novembre a gennaio e nel golfo di Napoli dal mese di ottobre a dicembre. Nel gennaio-marzo già si trovano stadi giovanili lunghi 12-25 mm. In questi stadi non si nota ancora la presenza del becco che incomincia a svilupparsi solo quando hanno raggiunto i 40 mm. La lunghezza massima degli adulti è tra i 35 e i 40 cm. Sono oggetto di pesca speciale che viene eseguita con una speciale rete a fonte. Nello stretto di Messina venivano catturate frequentemente catturate con rete di circuizione con l'ausilio di una barca principale (raustina) e di una più piccola (untru, usata come punto di partenza e di arrivo nella circuizione. Un'altra barca (bacca 'i stagghiu) veniva usata per tagliare la strada al banco e da cui venivano lanciati sassi bianchi per impaurire e fermare la corsa dei pesci.

PECULIARITÀ DEL GRUPPO NELLO STRETTO (RETTILI MARINI)

Tutti gli esemplari di tartarughe marine osservate o segnalate per lo Stretto di Messina appartengono alle specie *Caretta caretta* e *Dermochelis coriacea*. Occasionale potrebbe essere la presenza di una terza specie, finora mai segnalata per l'area in esame, ma comunque presente nel Mediterraneo, la *Chelonia mydas*. Per le tartarughe marine lo Stretto è un'area di passaggio e probabilmente di alimentazione, ma non di riproduzione che avviene, di norma, lungo il versante ionico reggino o nelle isole di Linosa e Lampedusa, solo per la specie *Caretta caretta* (Mingozzi et al., 2004). Non si esclude la possibilità che per questa specie, le acque dello Stretto di Messina non rappresentino un canale di congiunzione tra i territori di alimentazione e quelli riproduttivi (Bentivegna, 2002).

PECULIARITÀ DEL GRUPPO NELLO STRETTO (CETACEI)

L'esistenza di una ricca fauna di cetacei nelle acque della Sicilia era ben nota agli studiosi fin dall'antichità, e i cetacei furono oggetto di attenzione da parte degli zoologi nel corso dei secoli più recenti (Notarbartolo di Sciara e Bearzi, 2005). Antonino Mongitore (1743) ci tramandò il racconto di un evento raro in Mediterraneo, lo spiaggiamento in massa di 12 capodogli presso Mazzara del Vallo (Sicilia occidentale), apparentemente avvenuto a seguito di una violenta tempesta il 30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

novembre di quell'anno. Un interessante elenco dei cetacei che si trovano nelle acque siciliane venne fornito nel 1868 dal naturalista isolano Francesco Minà Palumbo. Pochi anni più tardi Pietro Doderlein, direttore del Museo di zoologia e anatomia comparata dell'Università di Palermo, pubblicò un lavoro sulla fauna dei vertebrati della Sicilia, comprendente una lista per lo più compilativa di specie di cetacei (1871). Nel 1882 Giuseppe Riggio, conservatore di quello stesso museo, descrisse la presenza del grampo nelle acque siciliane, e nel 1883 un cranio anomalo di delfino comune; lo stesso autore riferì nel 1893 di un secondo spiaggiamento in massa di capodogli sulle coste della Sicilia occidentale avvenuto nel 1892, questa volta consistente in sette esemplari, e nell'occasione presentò una discussione sulla presenza nella zona di grandi cetacei. Un contributo scientifico sostanziale fu tuttavia fornito nel secolo scorso da Arturo Bolognari, direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Messina, con le sue osservazioni di capodogli frequentemente osservabili nella zona, pubblicate in numerosi lavori (1949, 1950, 1951, 1957).

Gli studi e le indagini recenti e in corso hanno segnalato, tra i cetacei, sia la presenza di misticeti che di odontoceti.

In particolare, gli studi (Arcangeli et al., 1999) e le indagini di settore svolte dalla Società Stretto di Messina (Studio di settore Tethys, 2006, Società SdM; Campagne di monitoraggio ante operam Componente Fauna ed Ecosistemi Monitoraggio cetacei 2010-2011, Società SdM), hanno consentito la raccolta delle informazioni di base sulla presenza, abbondanza, relativa e assoluta, distribuzione e uso dell'habitat delle principali specie di cetacei presenti nell'area dello Stretto (stenella striata *Stenella coeruleoalba*, tursiope *Tursiops truncatus*, e capodoglio *Physeter macrocephalus*).

L'area delle indagini e le rotte tracciate durante le più recenti campagne di monitoraggio, coincidenti con le precedenti (2006), sono descritte nella figura seguente.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F1</td> <td style="text-align: left;">30/05/2012</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						

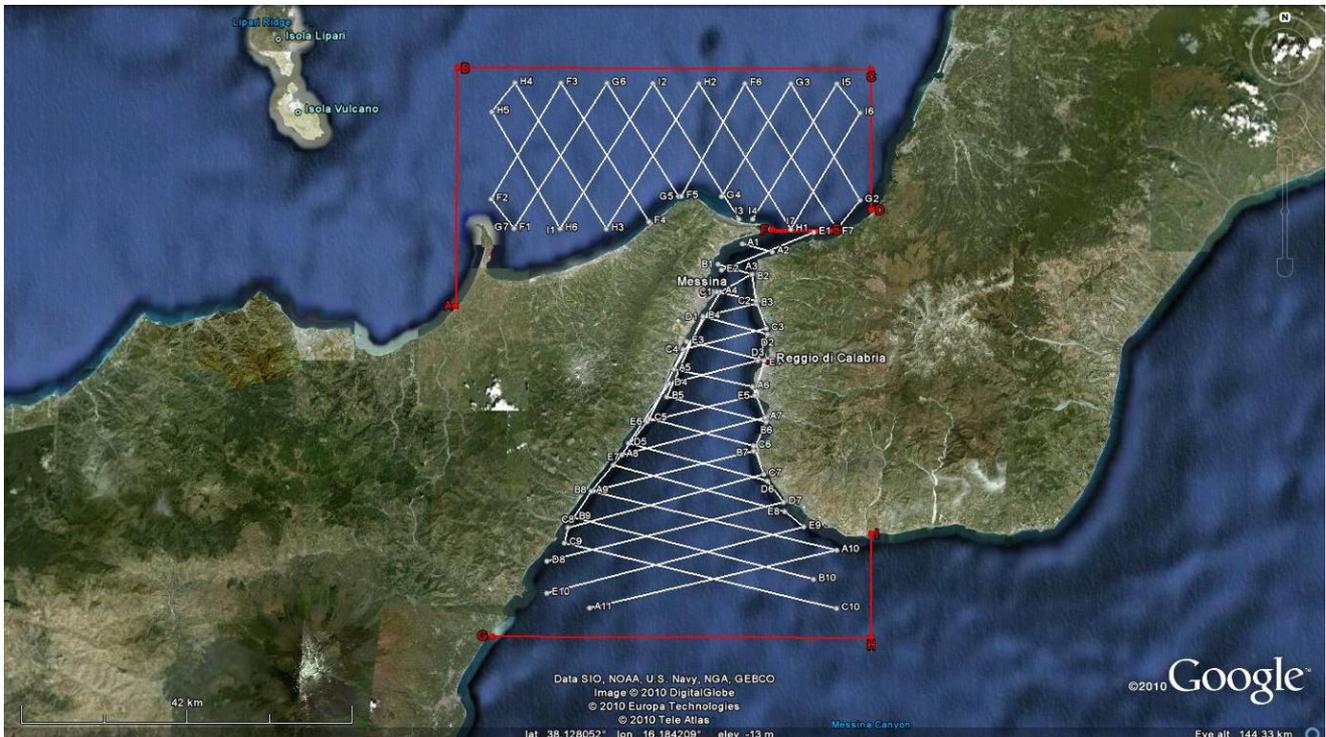


Fig. 7.1 Immagine georeferenziata complessiva dell'area di studio (in rosso) e delle rotte tracciate al suo interno (in bianco).

Le specie regolari comprendono, nell'ordine, un mysticeto (la balenottera comune) e sette odontoceti (capodoglio, zifio, globicefalo, grampo, tursiope, stenella striata, e delfino comune). Inoltre, sulla base dei dati raccolti è emersa la regolare frequentazione da parte di una comunità di tursiopi delle acque dello Stretto più direttamente interessate dalle attività di costruzione del Ponte. Nel corso delle prime tre campagne sono stati effettuati 16 avvistamenti di cetacei appartenenti a tre specie: stenella striata, tursiope e grampo.

- Tursiope n°9 avvistamenti (per complessivi 80 individui);
- Stenella striata n°6 avvistamenti (per complessivi 81 individui);
- Grampo n°1 avvistamento (per complessivi 13 individui).

L'ubicazione degli avvistamenti è riportata nella figura seguente.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F1</td> <td>30/05/2012</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F1	30/05/2012
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F1	30/05/2012						



Fig. 7.2 - Campagna 2010 - Avvistamenti di cetacei (rosso stenella striata, verde tursiope, giallo grampo)

Gli avvistamenti effettuati nel 2010, pur nella esiguità dei dati resi disponibili da tre sole campagne mensili, non si discostano dai dati raccolti nel periodo 2005-2006 e non configurano un quadro significativamente differente da quanto noto precedentemente.

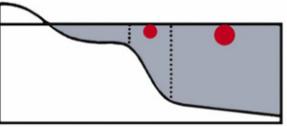
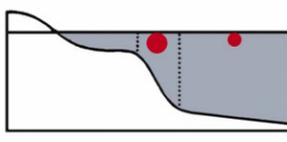
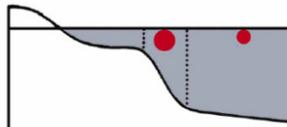
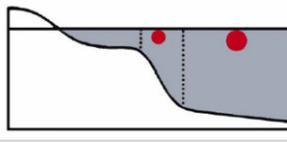
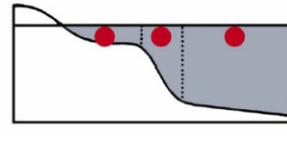
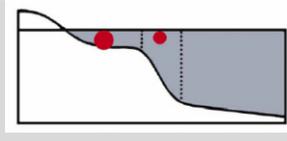
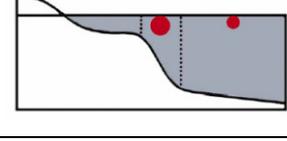
In particolare, per quanto riguarda la stenella la distribuzione risulta piuttosto uniforme con una marcata preferenza nelle acque più profonde della porzione sudorientale dello Stretto e nordoccidentale al largo delle isole Eolie.

Per quanto riguarda il tursiope si rileva la preferenza per le acque costiere; tuttavia si registra una flessibilità ecologica in svariati avvistamenti effettuati in acque di profondità relativamente elevate.

A queste comparse regolari vanno ad aggiungersi avvistamenti o spiaggiamenti di specie occasionali o accidentali in Mediterraneo, che si sono verificati nelle acque o lungo le coste della Sicilia in anni recenti. Queste comprendono la balenottera minore, la megattera, l'orca, la pseudorca, lo steno, e il cogia di Owen.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Rev</td> <td style="width: 50%;">Data</td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>30/05/2012</td> </tr> </table>	Rev	Data	F1	30/05/2012
Rev	Data						
F1	30/05/2012						

Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle specie effettivamente avvistate nell'area di studio con riferimenti alla fonte, all'habitat e all'affidabilità del dato (Ricerca Tethys 2006).

	NOME	HABITAT	FIGURA
MISTICETI	Balenottera comune - <i>Balaenoptera physalus</i> Avvistamenti recenti e passati, spiaggiamenti		
ODONTOCETI	Capodoglio - <i>Phiseter macrocephalus</i> Campagne di ricerca Tethys e segnalazione spiaggiamenti		
	Zifio - <i>Ziphius cavirostris</i> Avvistamenti Thetys discontinui, spiaggiamenti		
	Stenella striata - <i>Stenella coeruleoalba</i> . Avvistamenti Thetys regolari e segnalazione spiaggiamenti		
	Delfino comune - <i>Delphinus delphis</i> Avvistamenti Tethys regolari		
	Tursiope - <i>Tursiops truncatus</i> Avvistamenti Tethys regolari e segnalazione spiaggiamenti		
	Grampo - <i>Grampus griseus</i> Avvistamenti Tethys sporadici		

Gli obiettivi delle campagne di monitoraggio in corso (2010-2011) sono sintetizzabili nei seguenti:

- Ricerca dedicata ai tursiopi nelle acque dello Stretto (cetacei costieri);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

- *Survey di superficie su un'area più vasta (cetacei pelagici) identica a quella oggetto dello studio 2006, dedicata soprattutto alla stenella striata, al capodoglio e ad altre specie pelagiche e di scarpata (balenottera comune, grampo, zifio, delfino comune).*

Per le informazioni di dettaglio si rimanda alla documentazione di settore.

BIBLIOGRAFIA AGGIUNTA

- Bentivegna F. – 2002. Intra-Mediterranean migrations of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) monitored by satellite telemetry. *Marine biology*. 141 (4): 795-800.
- Castriota L., Finoia M. G., Campagnuolo S., Romeo T., Potoschi A., Andaloro, F. – 2008. Diet of *Tetrapturus belone* (Istiophoridae) in the central Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 88 (1): 183-187.
- Mingozzi T., Masciari G., Paolillo G., Pisani B., Russo M., Massolo A. – 2007. Discovery of a regular nesting area of Loggerhead Turtle *Caretta caretta* in Southern Italy: a new perspective for national conservation. *Biodiversity and Conservation*. 16: 3519-3541.
- Romeo T., Consoli P., Castriota L., Andaloro F. – 2009. An evaluation of resource partitioning between two billfish, *Tetrapturus belone* and *Xiphias gladius*, in the central Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 89 (4): 849-857.
- Romeo T., Perzia P., Esposito V., Malara D., Battaglia P., Consoli P., Canese S., Andaloro, F. – 2011. Relationship between swordfish swimming behaviour and sea surface temperature in the central Mediterranean Sea during the reproductive period. *Marine Biology Research*, 7 (2): 86-194. Published: 2011
- Romeo, T., Consoli, P., Punzon A., Modica, L., Raffa F., Perzia, P., Battaglia P., Esposito V., Andaloro F. – 2010. Swordfish (*Xiphias gladius* Linnaeus 1758) harpoon fishery: a method of evaluation of swordfish presence in the Strait of Messina (Central Mediterranean Sea). *Journal of Applied Ichthyology*. 26 (6): 886-891.
- Sperone E., Parise G., Leone A., Milazzo C., Circosta V., Santoro G., Paolillo G., Micarelli P., Tripepi S. – 2012. Spatio-temporal patterns of distribution of large predatory sharks in Calabria (Central Mediterranean, Southern Italy). *Acta Adriatica*, 53 (1).

2.1.4 Risposta integrazione VIAS029_d

Nonostante la presenza di specie ed habitat protetti dalle convenzioni internazionali, non è stata individuata nessuna area a sensibilità molto alta in quanto:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

- la maggior parte delle specie di interesse conservazionistico appartenenti al necton risultano di passaggio e non stanziali e pertanto nello Stretto di Messina non è stata individuata nessuna zona di riproduzione
- le specie bentoniche e gli habitat di interesse conservazionistico non ricadono specificamente nell'area di progetto.

Infatti secondo la metodologia utilizzata per la definizione delle classi di sensibilità (vedi § 7 dell'AMV0243_F0) si legge che:

La qualità e 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.*

Nel dettaglio, abbiamo considerato

- *la presenza di habitat prioritari*
- *la presenza di specie prioritarie*
- *la presenza di habitat di interesse comunitario*
- *la presenza di specie di interesse comunitario*
- *la presenza di altri habitat o specie di interesse ecologico o biogeografico.*

La presenza di ciascun elemento di interesse è stata valutata assegnando un valore numerico pari a 5, l'assenza con un valore numerico pari a 0. La qualità delle componenti poteva, pertanto, rendere un valore minimo di 0 ed uno massimo di 25.

Ogni criterio di analisi è valutato secondo 4 livelli di sensibilità: molto alta, alta, media, bassa.

Sulla base delle analisi di caratterizzazione dello stato ambientale attuale, sono state definite le seguenti classi di sensibilità e individuati gli ambiti corrispondenti:

Sensibilità molto alta – *In questa classe sono stati inclusi i siti che assumono nel contesto di riferimento un carattere prioritario per la presenza di specie o habitat di elevato interesse conservazionistico e naturalistico, per esempio le specie di interesse comunitario prioritarie e/o incluse nell'Allegato II della Direttiva "Habitat", o gli habitat considerati prioritari per la conservazione a livello comunitario. Secondo i criteri precedentemente stabiliti, il sito doveva comunque avere un valore pari o superiore a 20. [...]*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

2.1.5 Risposta integrazione VIAS029_e

L'area di Ganzirri è stata indicata a sensibilità bassa sulla base di due elementi:

- il primo riguarda la localizzazione del sito interessato dal pontile: si tratta di un'area strettamente costiera che non può assolutamente incidere od influenzare le rotte migratorie di specie pelagiche di interesse conservazionistico, che per muoversi necessitano di profondità maggiori
- la seconda riguarda la caratterizzazione biocenotica del sito stesso: dalle carte biocenotiche, la comunità dominante in quest'area appare essere quella bentonica di fondo molle, caratterizzata da un fondo sassoso – pietroso dominati da *Caulerpa mexicana*, con rari elementi faunistici di spicco; infine, nel complesso, l'importanza faunistica delle biocenosi di questo tratto più meridionale di costa sembrerebbe bassa anche per come riportato nel piano di gestione "Monti Peloritani" (CODICE POR 1999.IT.16.1.PO.011/1.11/11.2.9/0335). Siti più interessanti, quali le comunità a beach rocks ricadono nella porzione più settentrionale, non interessata dalle operazioni del pontile.

2.1.6 Risposta integrazione VIAS029_f

Come si evince dal § 9.1 e seguenti sottoparagrafi dell'AM0243, l'impatto potenziale durante le attività di costruzione non sono assolutamente limitati a cetacei e tartarughe: anzi, è stato preso in considerazione anche il benthos e le comunità e gli habitat in generale. Di seguito si riporta quanto contenuto nella suddetta AM0243:

In fase di costruzione

Immissione accidentale di sedimenti fini durante la fase di costruzione

Durante i progetti di costruzione di grandi opere edili in prossimità del mare non si può escludere il rischio di causare il deterioramento della qualità delle acque nella zona interessata dai lavori per via di caduta accidentale di sedimenti fini. In generale, il degrado delle acque a causa delle particelle sospese può rappresentare un problema rilevante per gli animali bentonici filtratori o sospensivori causandone la morte per inedia in quanto in tali condizioni l'alimentazione microfaga è profondamente modificata. Tali operazioni determinano altresì la diminuzione di ossigeno disciolto affaticando o rendendo problematica la respirazione di pesci od altri animali muniti di branchie, ma anche della vegetazione marina.

Per quanto concerne le risorse alimentari, un'alterazione significativa delle caratteristiche fisiche

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

dell'acqua può tuttavia provocare degrado ambientale, causando effetti sulle prede, e quindi tramutarsi in un impatto negativo indiretto sui cetacei e sulle tartarughe marine.

Ad oggi, effetti accidentali del genere che possano avvenire durante la costruzione di infrastrutture costiere su animali marini sono ancora poco conosciuti (Johnston et al., 1996), mentre sono noti gli effetti che possono avere fuoriuscite di petrolio o di suoi derivati, scarichi agricoli, urbani e industriali (Simmonds e Nunny, 2002). I lavori di costruzione in prossimità della costa possono avere un impatto sull'ecosistema marino locale specialmente a causa dell'alterazione degli usuali tassi di drenaggio e sedimentazione nella zona (UNEP 1996). Con l'aumento delle imbarcazioni che transitano nell'area dei lavori durante le fasi di costruzione può aumentare il rischio di immissione accidentale su piccola scala di sostanze chimiche nell'acqua. I tursiopi, in determinate condizioni, sono in grado di avvertire la presenza ed evitare macchie di petrolio (Smith et al., 1983), ma non sempre questo accade (Smultea e Würsig, 1995); la pelle dei cetacei, il tegumento di molti invertebrati, gli occhi delle tartarughe marine, le branchie dei pesci sono vulnerabili e possono venire danneggiati dal contatto con il petrolio. Oltre che l'ingestione accidentale di derivati del petrolio, si ritiene che sia l'inalazione dei suoi vapori a contenere il massimo potenziale dannoso, e in alcuni casi anche letale, per mammiferi marini e tartarughe che respirano ossigeno in superficie. A basse concentrazioni, l'inalazione può causare infiammazioni, emorragie o congestione dei polmoni, ma in altri casi perfino allucinazioni, convulsioni e morte (Geraci e St. Aubin 1987; Geraci 1990).

Fuoriuscite su media e larga scala di petrolio o suoi derivati da navi o da macchinari utilizzati nella costruzione dell'infrastruttura potrebbero rappresentare un grave impatto negativo per l'ambiente e per tutte le categorie di organismi presenti; facendo riferimento ai cetacei, e sebbene i meccanismi precisi di causa-effetto non siano noti, viene riportato in letteratura che 14 orche (*Orcinus orca*) scomparvero dal Prince William Sound, in Canada, tra il 1989 e il 1990, in seguito al disastro ecologico della petroliera Exxon Valdes (Dahlheim e Matkin, 1994).

OCCUPAZIONE E CONSUMO DI SUOLO A CARICO DEL BENTHOS

Un impatto negativo generale derivante dai lavori di costruzione è rappresentato dalla costruzione in mare di pontili, moli e dei piloni di supporto per i ponti, che eliminano fisicamente porzioni di habitat per il benthos; essi possono anche ostacolare o influenzare i movimenti del necton o deviare quelli dello plancton. Le ridotte dimensioni dei pontili, i pochi piloni che saranno impiantati ed il fatto che tali strutture verranno rimosse al termine della costruzione attenuano tuttavia tale impatto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

POTENZIALE INFANGAMENTO DEI FONDALI PER RISOSPENSIONE DEI SEDIMENTI FINI

Il traffico marittimo associato alla costruzione di una infrastruttura potrà verosimilmente intensificarsi nella zona interessata dai lavori di cantiere e nelle sue vicinanze, procurando un disturbo agli animali marini presenti o in transito. Sebbene vada, tuttavia, considerato che la maggior parte delle imbarcazioni coinvolte è costituito da chiatte, o simili, e che tipicamente sono caratterizzate da bassa velocità, non si può escludere che tali imbarcazioni, in prossimità della costa possano sollevare o smuovere il sedimento marino determinando la risospensione dei sedimenti ed un potenziale infangamento dei fondali. Imbarcazioni come le chiatte, inoltre minimizzano la possibilità di collisione, e producono rumore a bassa frequenza, relativamente poco importante come disturbo acustico.

POTENZIALE DISTURBO SONORO A CARICO DEL NECTON

Nel corso dell'ultimo decennio è diventato evidente che il rumore di origine antropica ha il potenziale di minacciare la salute degli animali e dell'uomo. Contemporaneamente si è sviluppata una maggiore consapevolezza riguardo alla presenza e all'impatto di suoni di natura antropica nell'ambiente marino (soprattutto per quanto concerne l'uso di sonar militari e le prospezioni acustiche sui giacimenti di idrocarburi), con possibili conseguenze sulle popolazioni di mammiferi marini, uccelli acquatici, pesci, rettili e perfino invertebrati.

Tuttavia, non molto è noto sugli effetti dell'esposizione a tali suoni degli organismi marini, e particolare attenzione va dedicata ai differenti effetti che diverse fonti sonore possono avere sui diversi organismi. Per l'analisi degli impatti connessi alla rumorosità della fase di costruzione dei pontili è stato condotto uno studio specifico ⁽¹⁾ i cui risultati sono di seguito riassunti.

Il rumore prodotto durante le fasi di costruzione di un grande ponte può rappresentare un problema per i cetacei, soprattutto quando vengono prodotti suoni ad alta frequenza, quando l'intensità della fonte del rumore e la sua durata sono molto alte, e quando i suoni sono di natura impulsiva e producono onde d'urto.

Sensibili ai rumori di bassa frequenza sono gli elasmobranchi (squali e razze): questi rumori ricordano quelli emesse da una potenziale preda ferita e la loro produzione non ponderata potrebbe influenzare i movimenti, l'utilizzo dello spazio ed il comportamento di nuoto di questi pesci cartilaginei. Rumori forti ed improvvisi possono spaventare i pesci, inducendoli ad abbandonare l'area con conseguenze dirette poi sulle comunità bentoniche e planctoniche.

¹ Impatto acustico della fase di costruzione dei pontili sui cetacei – Elaborato della Cantierizzazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

Inoltre, ricerche sui mammiferi marini hanno mostrato modificazioni comportamentali e spostamenti della soglia uditiva come risposta a suoni di natura antropica (Richardson et al., 1995). Gli effetti comportamentali causati ai cetacei da rumori ad alta intensità, sia di breve che di lunga durata, comprendono l'abbandono dell'area e del proprio habitat (Allen, 1991), formazione nei tessuti di patologie - o emorragie qualora l'animale si trovi nelle vicinanze della fonte sonora, perdita temporanea o permanente dell'udito, cambiamenti nella direzione durante il nuoto, e comportamento aggressivo (Kastak et al., 1999).

La perdita dell'udito, anche se temporanea, può arrecare danni molto gravi a mammiferi marini quali i cetacei, che notoriamente basano sulle proprie capacità uditive la ricerca del cibo – effettuata tramite l'ecolocalizzazione - la riproduzione, l'accoppiamento e le attività sociali (Richardson et al., 1995; Kastak et al., 1999).

I suoni immessi dall'uomo nell'ambiente possono anche coprire e/o mascherare altri suoni di natura biologica, importanti per la sopravvivenza degli animali stessi, quali per esempio quelli prodotti dai piccoli, da conspecifici, da prede e dai predatori (Allen, 1991; Richardson et al., 1995). In alcuni casi i delfinidi possono reagire a una fonte di disturbo acustico adattando le caratteristiche dei suoni da loro prodotti alle fonti sonore cui sono sottoposti (Geraci e St. Aubin, 1987; Wartzok et al., 2003), mentre in altri casi, ed entro certi limiti, gli animali possono abituarsi e divenire più tolleranti nei confronti del rumore introdotto nel loro ambiente. Va considerato il fatto che delfini e focene utilizzano principalmente suoni ad alta frequenza (>5 kHz) per la comunicazione e l'ecolocalizzazione, mentre la maggioranza dei suoni associati alla costruzione di infrastrutture giace nella fascia a bassa frequenza (<5 kHz).

Questo tipo di rumore sembra quindi rappresentare un problema meno acuto in termini di copertura dei suoni naturali per i piccoli cetacei (Geraci e St. Aubin, 1987; Richardson et al., 1995), mentre potrebbe avere un impatto maggiore sui grandi cetacei, che usano suoni a frequenza più bassa per le loro comunicazioni o per gli elasmobranchi pelagici che utilizzano questi suoni per la caccia. Durante la costruzione di infrastrutture costiere quali i ponti possono venire prodotti diversi tipi di rumore subacqueo, che comprendono tra l'altro le esplosioni, i rumori causati dal pile driving (cioè l'infissione di pali nel suolo), e quelli prodotti da operazioni di scavo e dragaggio.

Il percussive piling, o pile driving, è la tecnica con cui vengono posizionati i pali di fondazione delle strutture in costruzione; questi vengono impiantati tramite martellamento, provocando così un rumore ad alta intensità. In alternativa, può essere utilizzata la tecnica del bored piling, in cui i pali vengono inseriti per trivellazione, con una produzione di rumore più limitata. Il pile driving rappresenta quindi una significativa fonte di disturbo per i cetacei, e genera in acqua onde di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		Codice VIAS029_F1.doc	Rev F1	Data 30/05/2012

pressione che possono interferire con le normali attività comportamentali degli animali. Diversi studi sono stati condotti per ridurre la quantità di rumore cui gli animali marini vengono sottoposti durante tali operazioni di martellamento percussivo; uno di questi prevede l'utilizzo di una cortina di bolle o "bubble curtain" (Electronic and Geophysical Services, 1996 a,b,c) che attenua il rumore emesso assorbendolo in parte. Questa cortina di bolle si è dimostrata di qualche efficacia solo nel caso in cui circonda completamente l'intera zona oggetto dell'operazione, inclusa la chiatta (Würsig et al., 2000). Un'alternativa alla cortina di bolle è rappresentata dall'uso di pannelli di tessuto sintetico per circoscrivere i macchinari e il pilone in costruzione e limitare il rumore; una cortina di bolle può venire aggiunta all'interno della protezione sintetica per massimizzare l'attenuazione del suono (Caltrans, 2001).

Per eliminare le possibili fonti di impatto descritte, i pontili di Ganzirri e Cannitello verranno realizzati adottando tutte le misure tecnologicamente disponibili per abbattere le emissioni rumorose. In particolare, si adotta la configurazione di banchina a giorno su pali che permette l'attracco delle chiatte per lo sbarco dei conci prefabbricati delle torri. Ciascun concio prefabbricato pesa 1200 t e viene movimentato tramite un sistema di dodici carrelloni. Ogni gruppo di carrelloni compone un impronta di circa 13x18 metri. La chiatta che trasporta e movimentata i conci, a gruppi di quattro conci, è lunga 91,5 m e larga 21,5 m. Il pontile, caratterizzato da un ingombro di 66 m x 24 m in pianta, è costituito da un impalcato in calcestruzzo gettato in opera poggiante su una maglia di pali trivellati. L'impalcato è costituito da un graticcio di travi ribassate di altezza 130 cm e di larghezza 120 cm gettate in opera in casseri a perdere sagomati a "U". Le travi poste ad un interasse uguale a quello dei pali, sono connesse a queste ultime tramite baggioli a sezione quadrata di lato 60 cm che spiccano dalla sommità dei pali di fondazione. La soletta che costituisce l'impalcato è anch'essa gettata in opera in casseri a perdere ed è una soletta armata bidirezionalmente, di spessore 80 cm. La realizzazione dell'impalcato prevede la posa dei casseri a perdere, posa dell'armatura delle travi e getto parziale delle travi fino all'intradosso della soletta, posa dei casseri a perdere per la soletta appoggiati ai casseri delle travi, posa dell'armatura della soletta e getto di completamento dell'impalcato.

L'opera di attracco destinata allo sbarco dei conci prefabbricati ha carattere provvisoria, in quanto verrà demolita dopo circa 5 anni di utilizzo una volta finita la costruzione delle pile del ponte. Sono previste due possibili modalità di demolizione:

1. *Demolizione "tradizionale": ossia taglio dell'impalcato in più sezioni e smantellamento a terra previa predisposizione delle reti anticaduta a maglia fine, in modo da proteggere l'ambiente marino.*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RISPOSTA ID S029		<i>Codice</i> VIAS029_F1.doc	<i>Rev</i> F1	<i>Data</i> 30/05/2012

2. *Sollevamento dell'impalcato intero mediante l'impiego di martinetti idraulici, trasporto a terra mediante dispositivi di guida e demolizione a terra l'impalcato.*

I pali di sostegno dei pontili, in numero di 40 (4 file x 10 colonne), presentano un diametro 120 cm e lunghezza variabile in funzione della profondità del fondale; si prevede un immorsamento nel terreno pari a 27 m. L'interasse tra i pali parallelamente alla costa varia da un minimo di 7 m ad un massimo di 8 m in corrispondenza della campata centrale, mentre perpendicolarmente è costante e pari a 7 m.

Per quanto riguarda la tipologia dei pali di fondazione, si è scelto di fondare l'impalcato su pali trivellati di diametro 1200 mm, che garantiscono migliori prestazioni tecniche e ambientali (si limitano rumore e vibrazioni come sopra descritto).

3. *I pali verranno realizzati da un pontone galleggiante con la seguente sequenza: infissione di una camicia metallica di diametro 120 cm e spessore 8-10 mm mediante battipalo idraulico o diesel o vibratore, fino a circa 2 m al di sotto del fondale marino. La camicia, che non ha funzione strutturale, serve ad evitare il collasso del foro durante i primi metri di perforazione attraverso gli strati meno addensati. Seguiranno lo svuotamento della camicia e trivellazione con fango bentonitico fino alla quota di progetto; dissabbiatura del fango, posa in opera della gabbia di armatura e getto del calcestruzzo da fondo foro mediante tubo convogliatore.*

4. *Relativamente allo smantellamento dei pali si prevede, una volta demolito l'impalcato, di tagliare i pali a livello del fondale, rimuovere la parte fuori terra tramite gru e procedere in cantiere alla demolizione.*

La sezione longitudinale dell'opera e la tipologia costruttiva dei pali vengono rappresentati nelle figure seguenti.

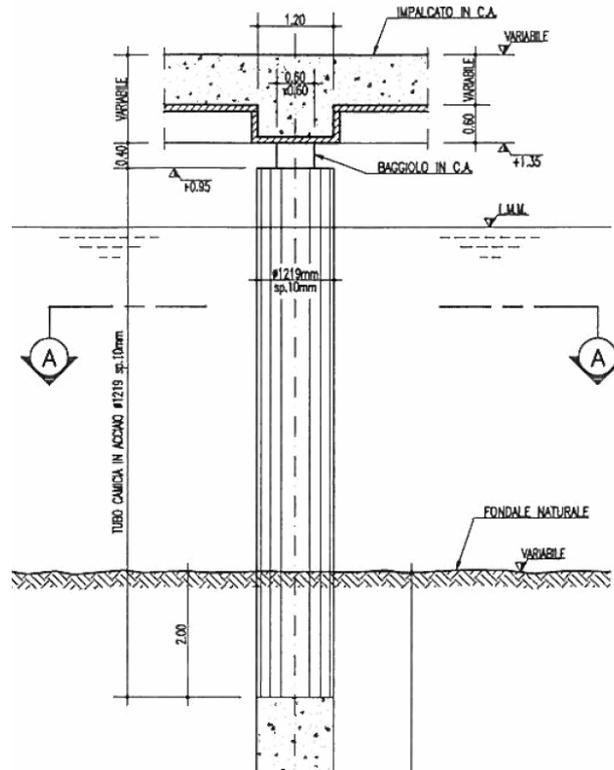


Fig. 9.1 – Sezione longitudinale del pontile

Relativamente alla fase di rieditazione vale ancora quanto riportato precedentemente con lievi variazioni di carattere migliorativo. Si sottolinea solamente che il paragrafo di riferimento è l'8.1.2.