



# COMUNE DI CETRARO



## MESSA IN SICUREZZA BACINO E MIGLIORAMENTO FUNZIONALITÀ AREA PORTUALE

### Progetto Esecutivo

#### C – OPERE MARITTIME

**C.08**

#### PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Data:

**06-05-2022**

Scala:

PROGETTAZIONE:



Architetto  
MICHELE GONINO  
Geologo  
CATERINA CUCINOTTA

#### PROJECT MANAGER

ing. Giuseppe Bernardo



#### PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo  
arch. Michele Gonino  
ing. Massimo Tondello  
ing. Pasquale Filicetti  
ing. Gianfranco Crudo

#### GEOLOGO

geol. Caterina Cucinotta

#### GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi  
ing. Roberta Chiara De Clario  
ing. Simone Fiumara  
arch. Francesca Gangemi  
arch. Emanuela Panarello  
ing. Silvia Beriotto  
ing. Nicola Sguotti

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.

Visti/Approvazioni

ing. F. Antonuccio

Codice elaborato:

DNC120\_PE\_C.08\_2022-05-06\_R0\_Piano di monitoraggio amb\_CTR.docx



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E FINALITÀ DEL PIANO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE AI SENSI DEL D.M. 173/2016</b>	<b>5</b>
3.1	STAZIONI DI MONITORAGGIO	5
3.2	CRITERI DI CAMPIONAMENTO	6
3.3	MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI ESCAVO	7
3.4	MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI TRASPORTO DEI MATERIALI	8
3.4.1	Classificazione degli sversamenti	9
3.4.2	Azioni di intervento nel caso di sversamenti accidentali	9
3.4.3	Azioni preventive per la minimizzazione del rischio sversamento	9
3.5	MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI RIPASCIMENTO	10
3.6	STIMA DEI COSTI PER LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AI SENSI DEL D.M. 173/16	11
3.6.1	Computo metrico estimativo	11
3.6.2	Analisi prezzi unitari	11
<b>4</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006 E S.M.I.</b>	<b>14</b>
4.1	ACQUE MARINE	14
4.1.1	Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale	14
4.1.2	Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio	15
4.1.3	Parametri descrittivi (indicatori)	15
4.1.4	Frequenza e durata dei monitoraggi	18
4.1.5	Metodologie e valori standard di riferimento	19
4.2	ATMOSFERA	20
4.2.1	Premessa	20
4.2.2	Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale	20
4.2.3	Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio	21
4.2.4	Parametri analitici	22
4.2.5	Frequenza e durata dei monitoraggi	23
4.2.6	Valori limite e valori standard di riferimento	23

4.3	<i>BENTHOS</i>	23
4.4	<i>MEGAFUNA</i>	23
4.5	<i>STIMA DEI COSTI PER LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</i>	24
	4.5.1 <i>Analisi prezzi unitari</i>	25
<b>5</b>	<b>QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>APPENDICE</b>	<b>32</b>

## **1 PREMESSA**

Il presente elaborato, redatto nell'ambito dei lavori di "Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale" del Comune di Cetraro, ottempera alla richiesta di integrazioni pervenuta attraverso il *parere n.157, ID VIP 4969 Nota Prot. 0000563 del 29-01-2021*, da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS Sottocommissione VIA, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

La Commissione Tecnica succitata ha accertato che **il progetto non determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e pertanto non deve essere sottoposto al procedimento di VIA** secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del D. Lgs. n. 152/2006. Per tale motivo è stato possibile diminuire la frequenza delle campagne di monitoraggio nelle varie fasi (ante, in corso e post operam), rispetto alle indicazioni dettate dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)".

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) indica tutte le componenti/fattori ambientali da monitorare, tenendo conto sia delle attività/azioni di progetto che possono avere impatti significativi sull'ambiente, sia sulla base dei risultati ottenuti dalle campagne di caratterizzazione (dei sedimenti e delle biocenosi) effettuate in fase di progettazione esecutiva, per i quali si rimanda all'elaborato specifico B.03 – "CARATTERIZZAZIONI DEI SEDIMENTI AI SENSI DEL D.M. 173/2016 E DELLE BIOCENOSI".

L'elaborato è suddiviso nel seguente modo:

- **Capitolo 2:** Riferimenti normativi e finalità del piano;
- **Capitolo 3:** Monitoraggio Ambientale ai sensi del D.M. 173/2016, dove vengono descritte tutte le attività da effettuarsi durante le attività di dragaggio, trasporto e refluento del materiale proveniente dalle operazioni di escavo;
- **Capitolo 4:** Monitoraggio Ambientale ai sensi del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., redatto secondo le Linee guida nazionali rappresenta invece l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dalle restanti opere di progetto (opere marittime, opere edili e opere stradali) nelle fasi di realizzazione e di esercizio dell'opera;
- **Capitolo 5:** Quadro riepilogativo delle attività di Monitoraggio, ove vengono riportate tutte le attività di monitoraggio previste e i relativi costi.

Si sottolinea che i contenuti del presente Piano di Monitoraggio Ambientale sono stati ampiamente condivisi e concordati con ARPACAL.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI E FINALITÀ DEL PIANO**

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato elaborato secondo le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA".

Le linee guida succitate, redatte con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, sono finalizzate a:

- fornire al Proponente indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- stabilire criteri e metodologie omogenei per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

L'applicazione di quanto esposto nelle Linee Guida garantisce:

- 1) la caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);
- 2) la verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute negli studi ambientali e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
  - a. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - b. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel progetto e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- 3) comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

### 3 MONITORAGGIO AMBIENTALE AI SENSI DEL D.M. 173/2016

Tutte le attività di dragaggio, trasporto e immersione devono essere sottoposte ad un monitoraggio ambientale (secondo quanto riportato al paragrafo 3.3 dell'allegato tecnico al D.M. 173/2016) con l'obiettivo di verificare l'entità degli effetti sul comparto biotico e abiotico e la tendenza al ripristino delle condizioni precedenti le attività di movimentazione.

Le attività prescritte nel Piano di Monitoraggio (PdM) si articola in tre fasi distinte:

- *ante operam;*
- *in corso d'opera;*
- *post operam.*

#### 3.1 Stazioni di monitoraggio

Le attività di monitoraggio, dettagliate nei successivi paragrafi, saranno eseguite in quattro stazioni: SM1, SM2, SM3 e SM4.

La scelta è ricaduta su queste stazioni poiché sono rappresentative delle aree in cui verranno effettuate le lavorazioni previste nel progetto:

- SM1 per l'attività di dragaggio;
- SM2 per l'attività di dragaggio (stazione di bianco);
- SM3 per l'attività di ripascimento (area interessata dal versamento del materiale);
- SM4 per l'attività di ripascimento (area limitrofa a quella da ripascere).

Nella tabella seguente vengono riportate le coordinate geografiche e le attività da monitorare nelle stazioni prescelte:

Caratteristiche stazioni di monitoraggio		
Stazioni di monitoraggio		
Punto	UTM WGS84 33S	Attività da monitorare
<b>SM1</b>	579306.44 m E, 4375357.59 m N	Escavo
<b>SM2</b>	579490.20 m E, 4375156.88 m N	Escavo
<b>SM3</b>	580863.00 m E, 4373489.00 m N	Ripascimento
<b>SM4</b>	581515.00 m E, 4372374.00 m N	Ripascimento

Figura 3.1 Indicazione stazioni di monitoraggio





Figura 3.2 Stazioni di monitoraggio SM1 e SM2

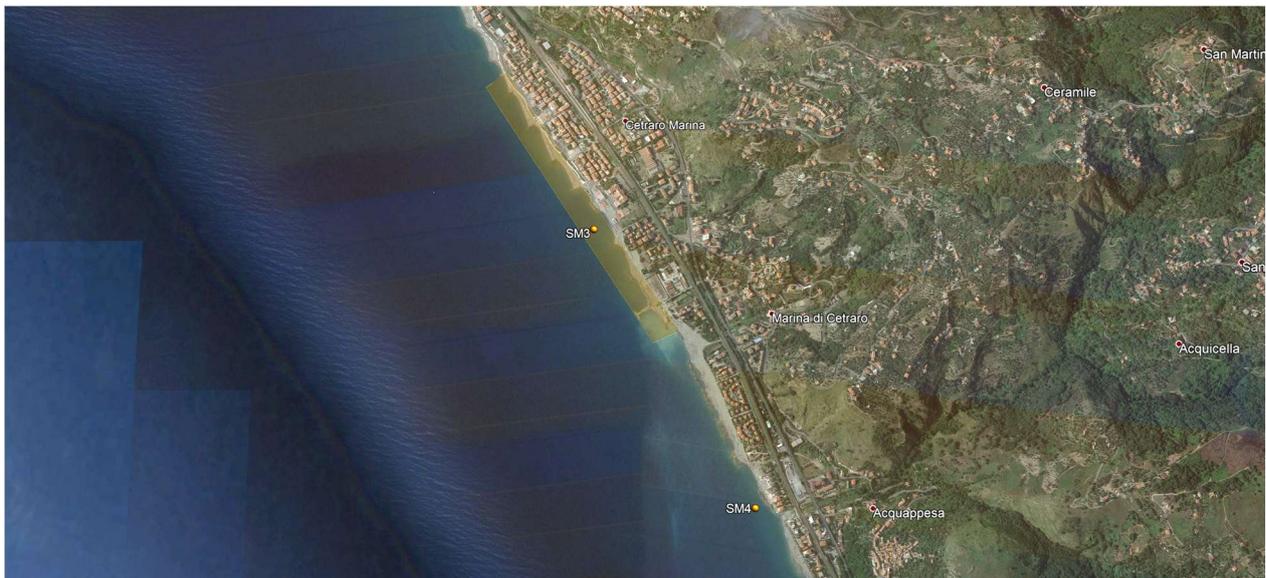


Figura 3.3 Stazioni di monitoraggio SM3 e SM4

### 3.2 Criteri di campionamento

Il prelievo di campioni d'acqua effettuato tramite Bottiglia Niskin dovrà avvenire con le seguenti modalità:

- laddove la profondità è inferiore a 6 metri si eseguirà un prelievo ad un metro di profondità;
- In caso di profondità maggiore di 6 metri si procederà ad un prelievo ad 1 metro di profondità e ad uno a 1 metro dal fondale.

Durante le fasi di campionamento dovranno essere eseguiti dei profili sonda atti a monitorare i seguenti parametri:

- |                             |                                  |                  |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|
| • Temperatura               | • Tensioattivi anionici          | • Benzene        |
| • pH                        | • Sostanze oleose                | • Solidi sospesi |
| • Torbidità                 | • Carbonio organico totale (TOC) | • Azoto totale   |
| • Ossigeno disciolto        | • Sostanza organica              | • Fosforo totale |
| • Idrocarburi totali        | • Salinità                       | • Densità        |
| • Conta di Escherichia coli | • Trasparenza                    | • Fluorescenza   |

Le misure di torbidità, effettuate tramite specifica sonda o altra strumentazione che sarà ritenuta idonea, dovranno essere rilevate alle medesime profondità dei prelievi sopracitati. Si specifica inoltre che la misurazione della torbidità dovrà essere effettuata giornalmente durante la durata dei lavori di ripascimento, ovvero per la stazione SM 4 (area limitrofa a quella da ripascere).

### 3.3 Monitoraggio delle attività di escavo

Relativamente all'area portuale, il monitoraggio deve tener conto dei seguenti aspetti relativi ai comparti sedimento, colonna d'acqua nelle aree circostanti la zona di dragaggio:

- variazioni nella qualità dei sedimenti superficiali tramite analisi chimiche dei parametri risultati più critici nella fase di caratterizzazione ed esecuzione di saggi ecotossicologici;
- variazioni nella qualità della colonna d'acqua tramite il controllo dei livelli di torbidità e/o concentrazione di solidi sospesi.

Nella fase "ante operam" sarà individuato un valore di riferimento relativo alla torbidità e concentrazione dei solidi sospesi nella colonna d'acqua, corrispondente al 90° percentile del set di misure sufficientemente ampio da risultare rappresentativo della variabilità dell'area.

Si specifica inoltre che la fase *ante operam* può essere esclusa o opportunamente ridotta tenendo conto di quella parte di indagine già effettuata nella fase di caratterizzazione qualora non siano trascorsi 3 anni e non si siano verificati eventi tali da aver modificato lo stato dei luoghi.

Nella fase "in corso d'opera", deve essere verificato che le eventuali variazioni della torbidità e della concentrazione di solidi sospesi siano contenute entro il valore di riferimento definito nell'ambito delle indagini "ante operam".

In fase "post operam", condotta al termine delle operazioni di dragaggio deve essere verificato il ripristino delle condizioni ambientali "ante operam".

Si riportano nella tabella seguente le operazioni di monitoraggio da effettuare nelle attività di escavo:

**Tabella 3-1 Elementi da monitorare durante il dragaggio**

MONITORAGGIO ATTIVITA' DI ESCAVO			
TIPOLOGIA D'INDAGINE	COMPARTO	STAZIONI	FREQUENZA MISURAZIONI
Analisi chimiche dei parametri risultati critici in fase di caratterizzazione (la quale è stata eseguita in fase <i>ante operam</i> ) e saggi ecotossicologici	sedimento	SM 1 (Dragaggio)	<u>In corso d'opera:</u> • 1; <u>Post operam:</u> • 1 a fine lavori.
Individuazione di un valore di riferimento relativo alla torbidità e concentrazione dei solidi sospesi	colonna d'acqua	SM 2 (Stazione di bianco)	<u>Ante operam:</u> • 1 prima dei lavori.
Controllo delle variazioni dei livelli di torbidità e/o concentrazione di solidi sospesi	colonna d'acqua	SM 2 (Stazione di bianco)	<u>In corso d'opera:</u> • 1; <u>Post operam:</u> • 1 a fine lavori.

Nel caso si osservi un superamento anche solo per uno dei valori di riferimento stabiliti per ogni parametro si dovranno ripetere nel più breve tempo possibile le misure di questi parametri e comunque non oltre 8 giorni dal primo prelievo. I risultati dovranno essere resi disponibili entro 7 giorni dal campionamento.

Se il superamento persiste, si dovranno limitare o interrompere nei casi più importanti le attività di dragaggio e approfondire le cause delle anomalie riscontrate.

Le attività potranno riprendere solo dopo la realizzazione di idonee misure di mitigazione ed il rientro dei parametri all'interno dei limiti prefissati.

### 3.4 Monitoraggio delle attività di trasporto dei materiali

L'attività di trasporto dei materiali verso la specifica collocazione deve essere sottoposta ad un monitoraggio ambientale qualora sussistano rischi di "sversamenti" di materiale lungo i tragitti stabiliti.

La prima azione per prevenire eventuali sversamenti è avere un inventario delle sostanze potenzialmente inquinanti presenti nei cantieri e le loro quantità. L'inventario comprenderà gli idrocarburi e le altre sostanze che potrebbero essere pericolose per l'ambiente.

Sulla base dell'esperienza, è possibile individuare la seguente lista di inquinanti potenziali che sicuramente saranno presenti nei cantieri:

- gasolio per rifornimento;
- oli e grassi lubrificanti.

Nelle principali aree di cantiere verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Per evitare sversamenti di oli e grassi lubrificanti durante le operazioni di manutenzione delle macchine verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna.

### **3.4.1 Classificazione degli sversamenti**

Gli effetti negativi sull'ambiente di sversamenti accidentali dipendono dal tipo di sostanza, dalla quantità sversata e dal tipo di substrato ricevente.

Al fine di attivare la procedura idonea di risposta agli sversamenti, questi sono stati classificati in tre tipi:

- sversamenti minori: minori di 100 litri in volume in terreno e minori di 25 litri in volume in area umida;
- sversamenti medi: maggiori di 100 litri in volume in terreno e maggiori di 25 litri in volume in area umida;
- sversamenti maggiori: ingenti sversamenti che richiedono l'intervento di mezzi e maestranze esterne (es.: collisione di autocisterne o di mezzi navali, collassamento di serbatoi ecc.).

### **3.4.2 Azioni di intervento nel caso di sversamenti accidentali**

Nel caso in cui si verificasse uno sversamento accidentale o una fuga di sostanze oleose (o di altra natura) è necessario fare scattare immediatamente il piano di emergenza che prevedrà:

- 1) Interrompere immediatamente le attività;
- 2) Avvisare tempestivamente l'ente preposto al controllo delle attività e contestualmente fare scattare il piano di emergenza mediante uso di panne o altri sistemi meccanici (si raccomanda di non utilizzare sostanze chimiche disperdenti).
- 3) Monitorare lo specchio d'acqua circostante mediante apposita sonda munita di fluorimetro per verificare la presenza della chiazza oleosa e il suo spostamento.
- 4) Asportare il materiale contaminato e trasportarlo in discarica.

### **3.4.3 Azioni preventive per la minimizzazione del rischio sversamento**

Le azioni che verranno prese allo scopo di minimizzare sversamenti di liquidi possono essere così schematizzate:

- uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido;
- mantenimento in buono stato di tutti i contenitori;
- il carico, lo scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verranno effettuati sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili o vasche di contenimento;

- il livello di riempimento dei contenitori sarà sempre ben visibile, al fine di evitare traboccamenti e fuoriuscite di liquidi;
- mantenimento in buono stato di tutte le tubature e condotte e relative connessioni destinate al trasporto di liquidi;
- effettuazione di regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro.

### 3.5 Monitoraggio delle attività di ripascimento

Per il ripascimento di progetto che ricade nel **Caso 3** (ripascimenti di notevole entità, per volumi complessivi superiori ai 40.000 m<sup>3</sup> annui) sarà previsto uno specifico monitoraggio *ante operam* (già effettuato in sede di caratterizzazione), *durante* e *post operam*, sia dell'area oggetto di intervento che delle aree limitrofe.

Le attività andranno a monitorare i seguenti parametri relativi ai fondali e colonna d'acqua:

- granulometria dei sedimenti superficiali dell'area di ripascimento e delle aree limitrofe;
- livelli di torbidità nell'area e nelle immediate vicinanze del sito da ripascere.
- principali popolamenti fito-zoobentonici e, nel caso 3, anche analisi della struttura della comunità presenti nel sito di ripascimento e nell'area circostante (per le quali si rimanda al capitolo successivo, paragrafo 3.3), ripetendo le medesime indagini eseguite nella fase di caratterizzazione dell'area di intervento.

Si riportano nella tabella seguente le operazioni di monitoraggio da effettuare nelle attività di ripascimento:

**Tabella 3-2 Elementi da monitorare durante le operazioni di ripascimento**

MONITORAGGIO ATTIVITA' DI RIPASCIMENTO			
di notevole entità (superiori a 40.000 m <sup>3</sup> di materiale dragato)			
TIPOLOGIA D'INDAGINE	COMPARTO	STAZIONI	FREQUENZA MISURAZIONI
Analisi della granulometria dei sedimenti superficiali dell'area di ripascimento e aree limitrofe	sedimento	SM 3 (Area interessata dal versamento del materiale);  SM 4 (Area limitrofa a quella da ripascere)	<u>Ante operam:</u> • 1 prima dei lavori; <u>In corso d'opera:</u> • 1 durante i lavori; <u>Post operam:</u> • 1 a fine lavori;
Controllo dei livelli di torbidità nelle immediate vicinanze del sito da ripascere. <i>(Si specifica che in corso d'opera le analisi su ossigeno e torbidità verranno <u>effettuate giornalmente</u> per la stazione SM4).</i>	colonna d'acqua	SM 3 (Area interessata dal versamento del materiale);  SM 4 (Area limitrofa a quella da ripascere)	<u>Ante operam:</u> • 1 prima dei lavori; <u>In corso d'opera:</u> • 1 durante i lavori; <u>Post operam:</u> • 1 a fine lavori;

Come indica la normativa per valutare l'efficacia dell'intervento è necessario prevedere un ulteriore Piano di Monitoraggio (diverso da quello indicato nel presente Capitolo), finalizzato alla valutazione della compatibilità tessiturale e relativa stabilità e durezza dell'opera, che comprenda, nel tempo, **rilievi topografici della linea di riva, rilievi batimetrici dell'area di intervento e della costa limitrofa**. Tali rilievi sono stati compresi nel Piano di Monitoraggio acque marine per il quale si rimanda al capitolo successivo della presente relazione.

### 3.6 Stima dei costi per le attività di Monitoraggio ai sensi del D.M. 173/16

A seguire si riporta il computo metrico estimativo relativo alle attività di monitoraggio descritte nei paragrafi precedenti, comprensivo delle analisi prezzi relative alle voci di computo non presenti nel Prezzario Regione Calabria vigente.

#### 3.6.1 Computo metrico estimativo

N.	Art.	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo Unitario (€)	Prezzo Totale
1	AP.01	Assistenza tecnica e strumentazione per la campionatura	cad	20	160,00	€ 3 200,00
2	AP.02	Analisi campioni <b>sedimento</b>	cad	12 <i>(Di cui n°2 nella zona di escavo, per 2 stazioni: SM1 e SM2. E n°4 nella zona di ripascimento, per 2 stazioni: SM3 e SM4)</i>	550,00	€ 6 600,00
3	AP.03	Analisi campioni <b>colonna d'acqua</b>	cad	8 <i>(Di cui n°3 nella zona di escavo, per la stazione SM2. E n°5 nella zona di ripascimento per la stazione SM4)</i>	379,00	€ 3 032,00
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>						<b>€ 12 832,00</b>

#### 3.6.2 Analisi prezzi unitari

##### A.P. 1 - ASSISTENZA TECNICA, PRELIEVO E STRUMENTAZIONE PER CAMPIONAMENTI AMBIENTALI (COLONNA D'ACQUA E SEDIMENTI MARINI)

Parametro	U.M.	Prezzo	Quantità	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	Importo
Manodopera - Tecnico specializzato	ora	€ 40,00	0,50	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Manodopera - Barca di appoggio con sommozzatore	ora	€ 175,00	0,50	€ 13,13	€ 10,06	€ 110,69
Materiali di Consumo a stima	cad	€ 20,00	1	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Arrotondamento						€ -1,29
<b>TOTALE</b>						<b>€ 160,00</b>

**A.P. 2 - ANALISI SEDIMENTO**

Parametro	Attrezzature, Mano d'opera, Materiale di consumo	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	P.U. singolo campione
Temperatura (da Arpa Umbria)	€ 5,00	€ 0,75	€ 0,58	€ 6,33
pH (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Torbidità (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Ossigeno disciolto (da Arpa Umbria)	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Idrocarburi totali (da Arpa Umbria)	€ 50,00	€ 7,50	€ 5,75	€ 63,25
Tensioattivi anionici (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Sostanze oleose (da Arpa Umbria)	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Carbonio organico totale (TOC) (da Arpa Umbria)	€ 40,00	€ 6,00	€ 4,60	€ 50,60
Determinazione del contenuto di sostanza organica	€ 28,00	€ 4,20	€ 3,22	€ 35,42
Benzene	€ 50,00	€ 7,50	€ 5,75	€ 63,25
Solidi sospesi (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Azoto totale (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Fosforo totale (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Granulometria	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Saggio di tossicità acuta con Vibrio Fischeri (sedimento privato dell'acqua)	€ 30,00	€ 4,50	€ 3,45	€ 37,95
Saggio di tossicità acuta con Vibrio Fischeri (elutriato)	€ 30,00	€ 4,50	€ 3,45	€ 37,95
Ecotossicità con alga unicellulare Dunaliella tertiolecta (elutriato)	€ 30,00	€ 4,50	€ 3,45	€ 37,95
Valutazione della tossicità con Crassostrea gigas	€ 30,00	€ 4,50	€ 3,45	€ 37,95
Conta di Escherichia coli (da ArpaCal)	€ 11,50	€ 1,73	€ 1,32	€ 14,55
Arrotondamento				€ 0,33
<b>TOTALE</b>				<b>€ 550,00</b>

**A.P. 3 - ANALISI COLONNA D'ACQUA**

Parametro	Attrezzature, Mano d'opera, Materiale di consumo	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	P.U. singolo campione
Temperatura (da Arpa Umbria)	€ 5,00	€ 0,75	€ 0,58	€ 6,33
pH (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Torbidità (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65

**COMUNE DI CETRARO**

PROGETTO ESECUTIVO: "Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale"

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

---

Ossigeno disciolto (da Arpa Umbria)	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Idrocarburi totali (da Arpa Umbria)	€ 50,00	€ 7,50	€ 5,75	€ 63,25
Tensioattivi anionici (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Sostanze oleose (da Arpa Umbria)	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Carbonio organico totale (TOC) (da Arpa Umbria)	€ 40,00	€ 6,00	€ 4,60	€ 50,60
Determinazione del contenuto di sostanza organica	€ 28,00	€ 4,20	€ 3,22	€ 35,42
Benzene	€ 50,00	€ 7,50	€ 5,75	€ 63,25
Solidi sospesi (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Azoto totale (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Fosforo totale (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Conta di Escherichia coli (da ArpaCal)	€ 11,50	€ 1,73	€ 1,32	€ 14,55
			Arrotondamento	€ 0,11
			<b>TOTALE</b>	<b>€ 379,00</b>

## **4 MONITORAGGIO AMBIENTALE AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006 E S.M.I.**

Il Monitoraggio Ambientale fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente provocato dalle fasi di realizzazione e di esercizio delle opere di progetto e consente di individuare i segnali per attivare eventuali azioni correttive.

In particolare le componenti ambientali monitorate nel presente Piano di Monitoraggio sono:

- 1. Ambiente idrico: acque marine;**
- 2. Atmosfera;**
- 3. Benthos e Megafauna;**
- 4. Agenti fisici - rumore** (per il quale si rimanda all'elaborato specialistico allegato in Appendice).

### **4.1 Acque marine**

#### **4.1.1 Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale**

Gli obiettivi specifici del MA, sono finalizzati alla valutazione e al controllo dei potenziali effetti/impatti su tutte le matrici potenzialmente interessate dalla realizzazione ed esercizio dell'opera, che come già detto in premessa, sono stati individuati dalla *Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS*, attraverso il parere sopracitato.

Relativamente alla componente *Ambiente idrico*, il controllo dei potenziali impatti sarà effettuato attraverso le seguenti tipologie di attività:

- colonna d'acqua, esecuzione di **indagini chimiche e fisiche**. Le indagini chimico-fisiche hanno lo scopo di descrivere e verificare eventuali alterazioni dei parametri in funzione degli impatti attesi;
- sedimenti marini, esecuzione di **indagini fisiche, chimiche ed ecotossicologiche**, rappresentando questi una matrice conservativa capace di "descrivere" eventuali alterazioni presenti e passate;
- biota, studio delle comunità biologiche relative ai diversi habitat ed ecosistemi sensibili;
- morfologia dei fondali, esecuzione di **indagini dirette e indirette**;
- morfologia costiera, esecuzione di **indagini dirette ed indirette**.

Per ciascun ambito di monitoraggio (colonna d'acqua, sedimenti, morfologia dei fondali e costiera) saranno pertanto fornite nei paragrafi a seguire indicazioni sulla localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio, parametri descrittivi (indicatori), frequenza durata dei monitoraggi, metodologie di riferimento.

Si precisa che, per la matrice *biota*, sulla base dei risultati ottenuti dalla campagna di caratterizzazione biocenotica (per i quali si rimanda all'elaborato *B.03 - "CARATTERIZZAZIONI DEI SEDIMENTI AI SENSI DEL D.M. 173/2016 E DELLE BIOCENOSI"*) effettuata in fase di progettazione esecutiva, non dovrà essere effettuata alcuna campagna di monitoraggio relativamente a questa matrice, poiché è stata esclusa la presenza di habitat ed ecosistemi sensibili. Infine per quanto riguarda la *Megafauna* si riportano in appendice dati di letteratura.

#### 4.1.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Le aree di indagine e le stazioni di monitoraggio sono state identificate in base alle varie tipologie d'opera. Le attività di monitoraggio saranno eseguite in quattro stazioni: SM5, SM6 e SM7 e due aree di indagine: Area 1 e Area 2. In particolare:

- **SM5** (area di escavo);
- **SM6** (area di escavo);
- **SM7** (stazione di bianco tra l'area di escavo e l'area SIC IT9310038 – Scogliera dei Rizzi);
- **AREA 1** (per il litorale di Lampetia per una lunghezza di 1,60 km di costa fino alla batimetrica - 8,00 s.l.m.m.);
- **AREA 2** (per il litorale di Marina di Cetraro per una lunghezza di 2,00 km di costa fino alla batimetrica -8,00 s.l.m.m.).

Si specifica inoltre che l'estensione delle Aree (1 e 2) è tale da comprendere un gradiente completo, ovvero dal punto massimo di pressione (interferenza nei pressi dell'opera) fino alla zona di pressione minima o trascurabile.

Per quanto riguarda il monitoraggio della morfologia dei fondali le aree investigate avranno una forma quadrangolare e baricentrica rispetto alle opere.

Per quanto riguarda il monitoraggio della morfologia costiera, il rilievo della posizione della linea di riva e dei profili di spiaggia, saranno effettuati su un tratto di costa la cui estensione pari ad un ordine di grandezza superiore a quello delle opere.

Nella tabella seguente vengono riportate le coordinate geografiche delle stazioni di monitoraggio e le relative attività da monitorare:

Caratteristiche stazioni di monitoraggio		
Stazioni di monitoraggio		
Punto	UTM WGS84 33S	Attività da monitorare
<b>SM5</b>	578587.5735 m E, 4375617.6822 m E	Colonna d'acqua (di cui ossigeno disciolto e torbidità giornaliere)
<b>SM6</b>	578358.8669 m E, 4376102.9400 m E	Colonna d'acqua (di cui ossigeno disciolto e torbidità giornaliere)
<b>SM7</b>	577925.579 m E, 4376564.800 m E	Ossigeno disciolto e torbidità (giornaliere)
<b>AREA 1</b>	V 1: 577886.2608 m E, 4376945.9394 m E V 2: 578754.7115 m E, 4375594.6727 m E V 3: 578463.7385 m E, 4375407.6661 m E V 4: 577595.2878 m E, 4376758.9329 m E	Assetto morfo-batimetrico e processi morfodinamici
<b>AREA 2</b>	V 1: 580311.6380 m E, 4374542.8239 m E V 2: 581364.0003 m E, 4372842.0788 m E V 3: 581129.5695 m E, 4372697.0212 m E V 4: 580077.2073 m E, 4374397.7662 m E	Assetto morfo-batimetrico e processi morfodinamici

#### 4.1.3 Parametri descrittivi (indicatori)

##### 4.1.3.1 Colonna d'acqua

Le indagini dei parametri fisici e chimici permettono di valutarne lo stato di qualità ma anche di fornire una base conoscitiva essenziale per lo studio del destino degli inquinanti immessi nell'ambiente e pertanto il controllo degli impatti.

Nel caso in esame dovranno essere condotte delle indagini (nei punti - aree di monitoraggio individuati al paragrafo precedente) dei seguenti parametri:

- *temperatura;*
- *salinità;*
- *densità;*
- *ossigeno disciolto;*
- *pH;*
- *trasparenza;*
- *torbidità;*
- *solidi sospesi;*
- *fluorescenza.*

#### 4.1.3.2 *Sedimenti marini*

Indagini di tipo chimico, biologico ed ecotossicologico sui sedimenti costituiscono approcci complementari nella valutazione della qualità dei sedimenti e nella definizione dello stato di salute di un corpo idrico.

L'analisi delle caratteristiche tessiturali del fondo è il primo passo per valutare la frazione fine che potrebbe essere messa in sospensione durante le attività di movimentazione dei sedimenti, con conseguente messa in circolo (risospensione) di contaminanti eventualmente presenti nel sedimento e reintroduzione nella colonna d'acqua e nel ciclo del particolato.

La caratterizzazione chimica consiste nello studio della qualità dei sedimenti, attraverso la valutazione di parametri analitici rappresentativi, coerentemente con quanto specificato nelle normative nazionali ed europee. Per completare l'analisi della qualità dei sedimenti, le informazioni derivanti dalle analisi chimiche vengono integrate con le risultanze di indagini ecotossicologiche.

Il sedimento potrebbe, infatti, possedere un elevato tenore di contaminanti (organici e/o inorganici) senza tuttavia risultare tossico agli organismi; viceversa concentrazioni relativamente basse di contaminanti potrebbero risultare biodisponibili e comportare un rischio per l'ambiente marino. I saggi biologici non permettono di identificare l'agente chimico responsabile della specifica risposta tossica, ma misurano gli effetti "integrati" di miscele di contaminanti su organismi-test. Poiché le specie possiedono differenti caratteristiche ecologiche e biologiche, per ottenere una rappresentazione verosimile dell'ecosistema in laboratorio, è opportuno allestire una batteria di test biologici comprendente più specie diverse tra loro (in questo caso n.3), appartenenti a livelli trofici differenti. I parametri da analizzare sono quelli riportati nelle principali normative di riferimento per la tutela dell'ecosistema marino (D.M. 24.01.1996; D.M. 260/2010; D.Lgs. 219/2010), la maggior parte inclusi nell'elenco di priorità di sostanze chimiche di cui al Reg. 2455/2001/EU.

Nel caso in esame dovranno essere condotte delle indagini (nei punti - aree di monitoraggio individuati al paragrafo precedente) dei seguenti parametri:

- *Parametri chimico-fisici:*  
Granulometria, percentuale di umidità, peso specifico;  
Idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati;  
Composti organostannici (Tributilstagno (TBT), dibutilstagno (DBT), monobutilstagno MBT));  
Sostanza organica totale, azoto e fosforo totale, carbonio organico totale (TOC);  
Metalli pesanti.

- Parametri ecotossicologici:

Batteria di tre test biologici comprendente più specie diverse tra loro, appartenenti a livelli trofici e gruppi tassonomici filogeneticamente differenti.

- Saggio di tossicità acuta con Vibro Fischeri (sedimento privato dell'acqua);
- Saggio di tossicità acuta con Vibro Fischeri (elutriato);
- Ecotossicità con alga unicellulare Dunaliella tertiolecta (elutriato);
- Valutazione della tossicità con Crassostrea gigas.

#### 4.1.3.3 Morfologia dei fondali

La valutazione delle caratteristiche morfologiche del fondo marino si rende necessaria ogni qualvolta la realizzazione di un'opera ne comporti la movimentazione.

La mappatura dei fondali eseguita nella fase *ante operam* unitamente ad alcune tipologie di indagini dirette (granulometria dei sedimenti, indagini R.O.V., indagini quantitative su fanerogame) consente la caratterizzazione dell'assetto morfologico del fondo.

Il rilievo morfologico, eseguito mediante Side Scan Sonar è utilizzato per l'acquisizione di immagini del fondo marino (sonogrammi), la cui interpretazione permette di definire l'assetto morfologico del fondale e la distribuzione areale dei sedimenti o l'estensione di ecosistemi sensibili. Il Multibeam, o ecoscandaglio multifascio, è utilizzato per i rilievi batimetrici ad alta risoluzione e a grande.

I rilievi devono garantire una elevata precisione, una copertura completa dell'area di indagine ed una risoluzione idonea alla finalità del MA.

#### 4.1.3.4 Morfologia costiera

Il monitoraggio della morfodinamica costiera si rende necessario ogni qualvolta ci si appresta a realizzare opere la cui collocazione e struttura interferisce con le dinamiche litoranee che caratterizzano l'unità fisiografica costiera. Come è noto infatti, il trasporto sedimentario lungo le coste, quello che provvede ad alimentare i litorali sabbiosi, avviene fundamentalmente con due modalità, parallelamente e trasversalmente alla costa. La componente parallela è quella più consistente e quindi più importante, fondamentale nella distribuzione dei sedimenti che per lo più giungono al mare portati dai fiumi. In questo schema essenziale, le strutture aggettanti rispetto alla linea di costa sono in grado di determinare impatti a carico dei litorali circostanti poiché possono intercettare e/o deviare il trasporto solido parallelo alla riva.

Come di seguito illustrato, i parametri descrittivi da utilizzare per il monitoraggio, linea di riva e profili topografici della spiaggia (emersa e sommersa), rappresentano caratteristiche del litorale normalmente indagate allo scopo di studiare il regime morfodinamico del tratto di costa interessato dal progetto di un'opera costiera:

- la posizione della linea di riva costituisce una misura di tipo indiretto delle alterazioni del trasporto sedimentario determinate dalla realizzazione di opere aggettanti in mare. Tale indicatore, pur non fornendo dati quantitativi sulle alterazioni del *budget* sedimentario dell'area, è in grado di evidenziare l'induzione di un processo erosivo o di ampliamento della

spiaggia causato da una qualche interferenza nel flusso naturale dei sedimenti. La linea di riva è consigliabile che venga identificata come la linea costituita dai punti di quota ortometrica pari a 0.00 m (dove per quota ortometrica di un punto si intende la sua distanza verticale rispetto alla superficie di riferimento del geoide). Tale definizione, a differenza di altre, individua una linea indipendente dalle oscillazioni di marea e da fenomeni meteorologici. Il rilievo può essere effettuato con vari metodi ed utilizzando strumenti differenti: deve essere comunque garantita precisione pari almeno a  $\pm 20$  cm. Tra le varie possibilità, l'utilizzo di ricevitori geodetici e del sistema GPS garantisce una elevata precisione per il rilievo della morfologia delle superfici ed in particolare delle coste sabbiose in cui sono assenti ostacoli fisici alla ricezione del segnale satellitare. L'accuratezza dei dati di posizionamento è dell'ordine di pochi cm fino ad un massimo di 10 cm (Brasington, 2000);

- i profili topografici, trasversali alla linea di riva, garantiscono una dettagliata conoscenza della morfologia di spiaggia nelle sue due porzioni, emersa e sommersa, consentendo di individuare le variazioni, non solo di ampiezza, ma anche di andamento della superficie, e di analizzare la distribuzione dei volumi di sedimento, consentendo l'interpretazione delle variazioni della morfodinamica. Con riferimento alla parte emersa l'equidistanza dei profili e il numero di punti rilevati lungo ciascuno di essi determinano il livello di dettaglio della superficie ricostruita.

#### 4.1.4 **Frequenza e durata dei monitoraggi**

Tenendo conto delle caratteristiche dell'area marina, delle tipologie di opere e, come già detto in premessa, del parere pervenuto da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stata stabilita la frequenza e la durata del monitoraggio, indicate al paragrafo successivo, per tutti i parametri descrittivi.

Si specifica che la condizione ambientale n.3 del citato parere recita che: "Il monitoraggio dell'ambiente marino ex post dovrà essere analogo a quello effettuato ex ante e avere durata di almeno 12 mesi". Si ricorda inoltre che la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS accerta che il progetto non determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e pertanto **non deve essere sottoposto al procedimento di VIA secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del D. Lgs. n. 152/2006.**

Inoltre la frequenza e la durata dei monitoraggi è stata concordata con ARPA Calabria in quanto ente coinvolto.

##### 4.1.4.1 **Colonna d'acqua**

Frequenza e durata del monitoraggio per le diverse fasi:

- ante operam: semestrale (2 volte in un anno);
- in corso d'opera: 1 volta (il monitoraggio verrà effettuato al termine della realizzazione di ciascuna opera);
- post operam: 1 volta.

Si specifica che durante la fase *corso d'opera* il monitoraggio dell'ossigeno disciolto e della torbidità dovrà essere effettuato giornalmente per tutta l'esecuzione dei lavori, vale a dire:

- 20 gg per la stazione SM5 (area di escavo);
- 20 gg per la stazione SM6 (area di escavo);

- 20 gg per la stazione SM7 (stazione di bianco tra l'area di escavo e l'area SIC IT9310038 – 'Scogliera dei Rizzi').

#### **4.1.4.2 Sedimenti**

Frequenza e durata del monitoraggio per le diverse fasi:

- ante operam: 1 volta;
- in corso d'opera: 1 volta;
- post operam: 1 volta.

#### **4.1.4.3 Morfologia dei fondali**

I risultati dell'indagine ante operam, da eseguirsi 1 volta, confrontati con i risultati delle indagini eseguite immediatamente al termine del corso d'opera, 1 volta, permettono di valutare l'entità dell'alterazione morfologica e batimetrica del fondo. La successiva indagine, nell'ambito della fase post operam permetterà invece di valutare un eventuale recupero dell'assetto morfo-batimetrico del fondo.

Frequenza e durata del monitoraggio per le diverse fasi:

- ante operam: 1 volta (si specifica che il rilievo verrà effettuato a carico della ditta);
- in corso d'opera: 1 volta;
- post operam: 1 volta.

#### **4.1.4.4 Morfologia costiera**

Le indicazioni relative alla cadenza dei monitoraggi sono finalizzate a consentire l'individuazione e la valutazione delle variazioni insite nel sistema spiaggia e legate alla stagionalità degli eventi meteo-marini (rilievi intraannuali) e l'effettivo *trend* di avanzamento/arretramento di medio-lungo termine che prescinde dalla stagionalità e resilienza tipica degli arenili (rilievi interannuali).

Frequenza e durata del monitoraggio per le diverse fasi:

- ante operam: 1 volta (si specifica che il rilievo verrà effettuato a carico della ditta);
- in corso d'opera: 1 volta;
- post operam: 1 volta (dopo 6 mesi dal fine lavori per la linea di riva; dopo 1 anno dal fine lavori per il rilievo topografico della spiaggia).

#### **4.1.5 Metodologie e valori standard di riferimento**

##### Colonna d'acqua

Si rimanda a quanto riportato nell'Appendice (Normativa, Documenti tecnici, Linee Guida, siti web di interesse e best – Acque marine) e nella "Scheda di sintesi" riportata in coda al Capitolo 6.2.2. Acque marine delle Linee Guida.

##### Sedimenti

Per il dettaglio delle metodologie e relative fonti di riferimento si rimanda all'Appendice 1 (Normativa, Documenti tecnici, Linee Guida, siti web di interesse e best – Acque marine) e, in particolare, alle "Metodologie Analitiche di Riferimento - Programma di Monitoraggio per il controllo dell'Ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003)" (MATTM - ICRAM, 2001) e al "Manuale per la movimentazione di sedimenti marini" (ICRAM - APAT, 2007).

## **4.2 Atmosfera**

### **4.2.1 Premessa**

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità dell'aria si fa riferimento alla condizione ambientale n.2, lettera d) contenuta all'interno del parere n.157, (citato in premessa), per la quale il Comune di Cetraro chiede con nota prot. n. 55469/MATTM del 25/05/2021 chiarimenti in merito.

Attraverso il parere n. 102 del 7 giugno 2021, la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, trasmette la richiesta di chiarimenti in merito al parere n. 157 del 29/01/2021, Monitoraggio della qualità dell'aria, considerando e valutando che:

*- il sollevamento delle polveri deve essere monitorato attraverso una campagna di rilevamento strumentale in continuo;*

*- più precisamente la campagna in continuo deve essere effettuata per almeno 15 giorni per ciascun periodo (autunnale/invernale, primaverile/estivo) per tutta la fase della cantierizzazione, adottando tutte le misure/buone pratiche atte al contenimento delle emissioni pulverulente;*

*- per la scelta dei periodi di monitoraggio dovranno essere considerati quelli nei quali le lavorazioni producono maggiori emissioni di particolato.*

Pertanto si specifica che la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio, la scelta dei parametri analitici e la frequenza e durata dei monitoraggi, riportati nei successivi paragrafi, sono stati stabiliti sulla base delle interlocuzioni con il MATTM e con ARPACAL.

### **4.2.2 Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale**

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione dell'opera.

Nel caso specifico, il potenziale impatto del progetto sulla qualità dell'aria è stato individuato durante le sole fasi di costruzione, relativamente alle emissioni di inquinanti da parte dei motori dei macchinari e dei mezzi di cantiere utilizzati per la realizzazione delle opere e alla produzione di polveri durante la movimentazione dei mezzi stessi. Pertanto verrà effettuata una campagna di monitoraggio solo durante la fase di cantiere.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), è inoltre necessario effettuare il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto di fondamentale importanza per effettuare una corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

In relazione alle diverse fasi del monitoraggio (AO, CO) il PMA dovrà prevedere i seguenti obiettivi:

**Monitoraggio ante-operam (AO)**

Il PMA dovrà prevedere l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;

**Monitoraggio in corso d'opera (CO)**

Nonostante in tale fase il piano di monitoraggio dovrebbe essere connesso all'avanzamento dei lavori ed elaborato coerentemente alle informazioni contenute nel piano di cantierizzazione dell'opera, si è deciso, sotto il controllo e secondo le modalità determinate da ARPA Calabria, a seguito del parere pervenuto da parte del MATTM (citato in premessa) di effettuare [...] "rilevamenti in continuo durante i lavori del cantiere" (vedi condizione ambientale n.2).

Il monitoraggio in tale fase dovrà essere connesso all'avanzamento dei lavori di cantierizzazione ed è pertanto fondamentale che il PMA sia elaborato coerentemente alle informazioni contenute nel piano di cantierizzazione dell'opera, con particolare riferimento alla distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere ed alle specifiche modalità operative (tecniche e gestionali) di realizzazione dell'opera. Definite su tali basi le aree di indagine e le fasi di cantiere maggiormente critiche per la qualità dell'aria, il monitoraggio sarà effettuato secondo il cronoprogramma connesso alle attività di realizzazione dell'opera.

In particolare, il PMA dovrà prevedere:

- l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;
- il monitoraggio delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici (unitamente ai parametri meteorologici) tipicamente connessi alle attività di cantiere ed alle attività indotte (es. movimentazione mezzi e materiali, traffico veicolare, etc.).

**Monitoraggio Post Operam (PO)**

Nel caso specifico il monitoraggio in tale fase non è stato previsto, poiché gli impatti su tale componente saranno limitati alla sola fase di cantiere, ovvero temporanei e reversibili.

**4.2.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio**

Le attività di monitoraggio saranno eseguite nella stazione **SM 10** (concordata con ARPA Calabria), di cui vengono riportate le coordinate geografiche in tabella.

Caratteristiche stazione di monitoraggio	
Stazione di monitoraggio	
Punto	UTM WGS84 33S
SM10	579462.247 m E, 4375784.040 m E

#### 4.2.4 Parametri analitici

##### Parametri meteorologici (monitoraggio meteo-climatico)

L'analisi dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere le condizioni meteo-diffusive dell'atmosfera e per valutare, soprattutto nel breve periodo, l'effettiva incidenza delle emissioni di inquinanti generate dalla realizzazione dell'opera sulla qualità dell'aria ambiente in termini di livelli di concentrazione.

A tale scopo è stato previsto, in concomitanza con il monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti), quello dei parametri meteorologici più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa); le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria dovranno essere pertanto adeguatamente equipaggiate per consentire il contemporaneo rilevamento in "situ" dei principali parametri meteo-climatici unitamente a quelli chimici.

Il monitoraggio meteo-climatico assume inoltre lo scopo di fornire le informazioni di dettaglio per la predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica, qualora si intenda percorrere tale approccio unitamente alle misure strumentali, e può risultare utile per verificare le eventuali condizioni ambientali connesse a specifiche misure di mitigazione definite nello SIA, sia in termini di attuazione che di efficacia (es. soglia di intensità del vento oltre la quale devono essere attuate specifiche azioni per la mitigazione degli effetti del risollevarimento delle polveri quali ad esempio la bagnatura dei cumuli di terreno).

Pertanto è stata prevista un'apposita campagna di rilevamento in "situ" dei parametri meteo-climatici, da realizzarsi, in concomitanza con il rilevamento delle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti. Il ricorso a campagne di monitoraggio meteorologiche è inoltre indispensabile quando particolari condizioni climatiche od orografiche influenzino fortemente il fenomeno diffusivo nell'area di indagine ed è pertanto necessario approfondire a scala locale le dinamiche atmosferiche.

Le campagne dovranno prevedere una cadenza stagionale nell'ambito dell'anno solare, per un periodo che possa essere rappresentativo sia degli scenari "tipici" che delle situazioni "estreme" per ciascuna stagione.

##### Parametri chimici (monitoraggio della qualità dell'aria)

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente, le tecniche di misurazione dei principali inquinanti "convenzionali" (quelli per i quali la legislazione vigente, D.Lgs.155/2010 e s.m.i, stabilisce valori limite di concentrazione nell'aria ambiente per gli obiettivi di protezione della salute umana e della vegetazione) sono stabilite dai metodi di riferimento o dai metodi equivalenti definiti nell'allegato VI del D.Lgs.155/2010 e s.m.i.

Nel caso in esame dovranno essere condotte indagini continuative (nella stazione di monitoraggio individuata al paragrafo precedente) dei seguenti parametri:

- Ossido e biossido di azoto;
- Particolato PM10 e PM2,5;
- Benzene;
- Monossido di carbonio;
- Biossido di zolfo.

#### **4.2.5 Frequenza e durata dei monitoraggi**

La frequenza e la durata del monitoraggio, come già argomentato al paragrafo 3.2.1 'Premessa' relativa al Monitoraggio Ambientale della componente atmosfera, sono state concordate con ARPA Cal e sono le seguenti:

- ante operam: campagna di 15 giorni;
- in corso d'opera: n. 2 campagne di 15 giorni, di cui:
  - una campagna di 15 gg per il periodo autunnale/invernale (dal 15-01 al 30-01, periodo in cui si concentreranno le lavorazioni che potrebbero produrre maggiori emissioni di particolato: come la demolizione del molo Martello e la costruzione dei fabbricati);
  - una campagna di 15 gg per il periodo primaverile/estivo (dal 01-06 al 15-06, periodo in cui si concentreranno le lavorazioni che potrebbero produrre maggiori emissioni di particolato: realizzazione dell'area polifunzionale, consolidamento vie di corsa travel lift);
- post operam: non previsto.

#### **4.2.6 Valori limite e valori standard di riferimento**

In Italia la normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs.155/2010 e s.m.i..

### **4.3 Benthos**

Per la matrice *biota*, sulla base dei risultati ottenuti dalla campagna di caratterizzazione biocenotica (per i quali si rimanda all'elaborato *B.03 – "CARATTERIZZAZIONI DEI SEDIMENTI AI SENSI DEL D.M. 173/2016 E DELLE BIOCENOSI"*) effettuata in fase di progettazione esecutiva, la quale esclude la presenza di habitat ed ecosistemi sensibili, non dovrà essere effettuata alcuna campagna di monitoraggio relativamente a questa matrice.

### **4.4 Megafauna**

Si riportano in appendice dati di letteratura.

#### 4.5 Stima dei costi per le attività di Monitoraggio

N.	Art.	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo Unitario (€)	Prezzo Totale (€)	
1	AP.01 A	Colonna d'acqua (Temperatura; Salinità; Densità; Fluorescenza; pH; Trasparenza; Solidi sospesi)	cad	8	299,81	5 016,99	
	AP.01 B	Colonna d'acqua (Ossigeno disciolto; Torbidità. Si specifica che in corso d'opera le analisi su ossigeno e torbidità verranno effettuate giornalmente, quindi per un periodo di 20 gg per l'attività di escavo)		69	37,95		
	AP.01 C	Sedimenti marini	cad	6	1 126,05	6 756,27	
	AP.01 D	Assistenza tecnica su colonna d'acqua e sedimenti marini	cad	75 (69+6)	160,00	11 991,56	
	AP.01 E	Piano di Monitoraggio Acque Marine	Caratteristiche morfologiche del fondale	a corpo	2	6 000,00	12 000,00
			Caratteristiche morfologiche costiere (linea di riva)	a corpo	3	1 000,00	5 000,00
		Caratteristiche morfologiche costiere (topografia della spiaggia)	a corpo	1	2 000,00		
2	Preventivo	Piano di Monitoraggio <b>Acustico</b>	cad	3	-	7 627,20	
3	Preventivo	Piano di Monitoraggio <b>Atmosfera</b>	cad	3	-	9 500,00	
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>						<b>57 225,12</b>	

**4.5.1 Analisi prezzi unitari****A.P. 1 A - ANALISI COLONNA D'ACQUA**

Parametro	Attrezzature, Mano d'opera, Materiale di consumo	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	P.U. singolo campione (€)
Temperatura (da Arpa Umbria)	€ 5,00	€ 0,75	€ 0,58	€ 6,33
pH (da Arpa Umbria)	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Salinità (da arpal Liguria)	€ 27,00	€ 4,05	€ 3,11	€ 34,16
Densità (da Arpa molise media costi voci 2.36)	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Trasparenza (da arpa Umbria)	€ 6,00	€ 0,90	€ 0,69	€ 7,59
Fluorescenza	€ 160,00	€ 24,00	€ 18,40	€ 202,40
Solidi sospesi totali (TSS)	€ 9,00	€ 1,35	€ 1,04	€ 11,39
			<b>TOTALE</b>	<b>€ 299,81</b>

**A.P. 1 B - ANALISI COLONNA D'ACQUA**

Parametro	Attrezzature, Mano d'opera, Materiale di consumo	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	P.U. singolo campione (€)
Torbidità (da Arpa Umbria) da effettuare giornalmente per tutta la durata dei lavori	€ 10,00	€ 1,50	€ 1,15	€ 12,65
Ossigeno disciolto (da Arpa Umbria) da effettuare giornalmente per tutta la durata dei lavori	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
			<b>TOTALE</b>	<b>€ 37,95</b>

**A.P. 1 C - ANALISI SEDIMENTI MARINI**

Parametro	Attrezzature, Mano d'opera, Materiale di consumo	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	P.U. singolo campione (€)
Idrocarburi totali (da Arpa Umbria)	€ 50,00	€ 7,50	€ 5,75	€ 63,25
Carbonio organico totale (TOC)	€ 40,00	€ 6,00	€ 4,60	€ 50,60
Determinazione del contenuto di sostanza organica	€ 28,00	€ 4,20	€ 3,22	€ 35,42
Azoto totale (da Arpa Umbria)	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Fosforo totale (da Arpa Umbria)	€ 20,00	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30

**COMUNE DI CETRARO**

**PROGETTO ESECUTIVO: "Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale"**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Granulometria	€ 15,00	€ 2,25	€ 1,73	€ 18,98
Umidità	€ 6,00	€ 0,90	€ 0,69	€ 7,59
Peso specifico	€ 4,00	€ 0,60	€ 0,46	€ 5,06
Metalli pesanti (da arpa Umbria)	€ 25,00	€ 3,75	€ 2,88	€ 31,63
Pesticidi organoclorurati	€ 160,00	€ 24,00	€ 18,40	€ 202,40
Composti organostannici	€ 60,00	€ 9,00	€ 6,90	€ 75,90
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (da Arpa Umbria)	€ 200,00	€ 30,00	€ 23,00	€ 253,00
Policlorobifenili (PCB)	€ 150,00	€ 22,50	€ 17,25	€ 189,75
Saggio di tossicità acuta con Vibro Fischeri (sedimento privato dell'acqua)	€ 29,64	€ 4,45	€ 2,96	€ 37,05
Saggio di tossicità acuta con Vibro Fischeri (elutriato)	€ 29,64	€ 4,45	€ 2,96	€ 37,05
Ecotossicità con alga unicellulare Dunaliella tertiolecta (elutriato)	€ 29,64	€ 4,45	€ 2,96	€ 37,05
<b>TOTALE</b>				<b>€ 1 126,05</b>

**A.P. 1 D - ASSISTENZA TECNICA, PRELIEVO E STRUMENTAZIONE PER CAMPIONAMENTI AMBIENTALI (COLONNA D'ACQUA E SEDIMENTI MARINI)**

Parametro	U.M.	Prezzo	Quantità	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	Importo (€)
Manodopera - Tecnico specializzato	ora	€ 40,00	0,50	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Manodopera - Barca di appoggio con sommozzatore	ora	€ 175,00	0,50	€ 13,13	€ 10,06	€ 110,69
Materiali di Consumo a stima	cad	€ 20,00	1	€ 3,00	€ 2,30	€ 25,30
Arrotondamento						€ -1,29
<b>TOTALE</b>						<b>€ 160,00</b>

**A.P. 1 E - ANALISI MORFOLOGICHE DEL FONDALE E MORFOLOGICHE COSTIERE**

Parametro	U.M.	Attrezzature, Mano d'opera, Materiale di consumo	Spese Generali (15%)	Utile di Impresa (10,00%)	Importo (€)
Caratteristiche morfologiche del fondale (per un tratto di litorale fino a 3 km, fino alla batimetrica -8 m slmm)	cad	€ 4 743,08	€ 711,46	€ 545,45	€ 6 000,00
Caratteristiche morfologiche costiere (linea di riva)	cad	€ 790,51	€ 118,58	€ 90,91	€ 1 000,00
Caratteristiche morfologiche costiere (topografia della spiaggia)	cad	€ 1 581,03	€ 237,15	€ 181,82	€ 2 000,00

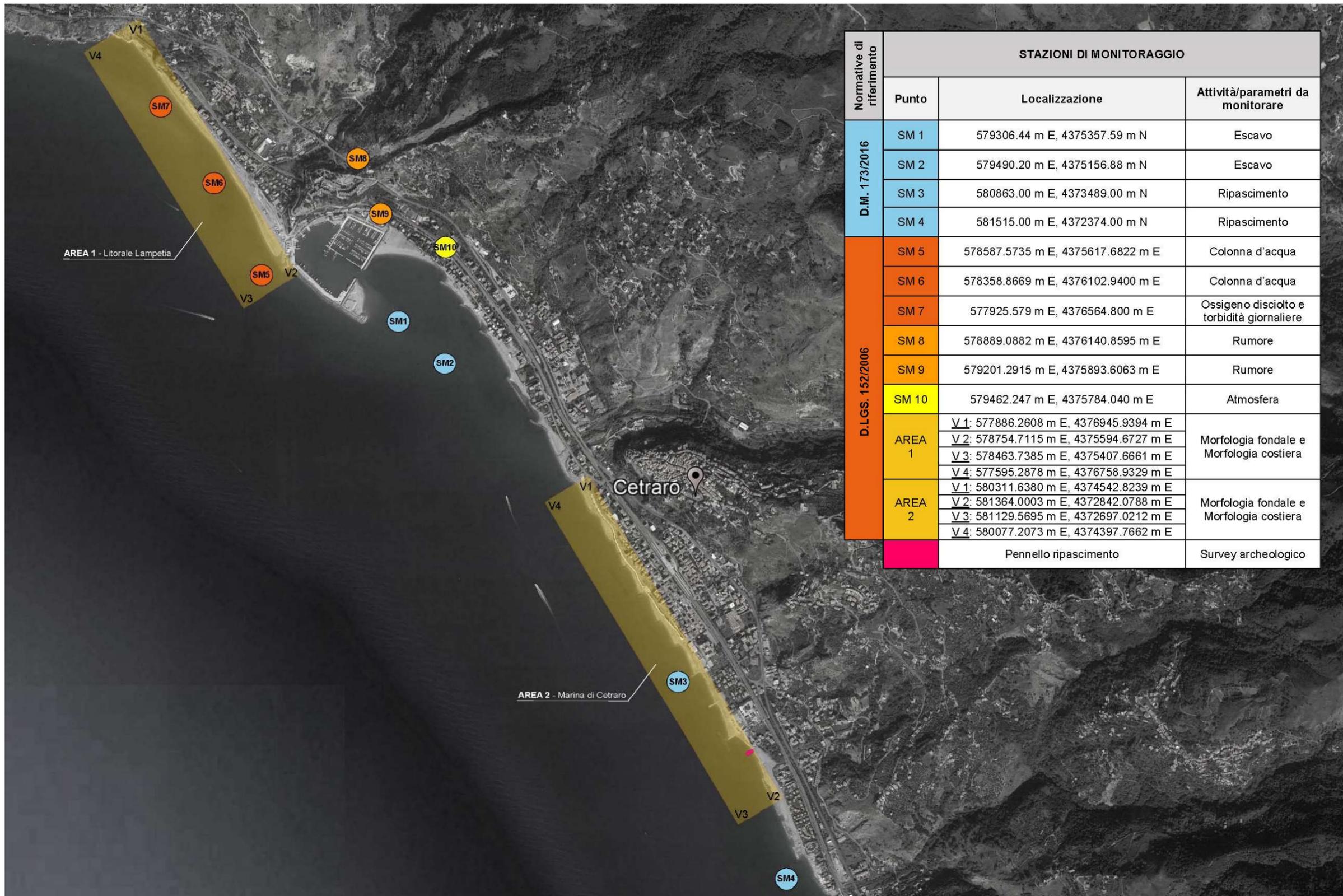
## **5 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

In questo capitolo si è cercato di creare un quadro riepilogativo di quanto esposto precedentemente. Di seguito si riporta in maniera sintetica l'elenco relativo alle indagini integrative (oggetto delle condizioni ambientali del parere n. 157 citato in premessa) e alle attività di monitoraggio da effettuare ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ai sensi del D.M. 173/2006 e le stazioni/aree corrispondenti:

- **SM1; SM2; SM3; SM4:** (Stazioni PdM ai sensi del D.M. 173/2006);
- **SM5; SM6:** (area di escavo): *valutazione delle caratteristiche della colonna d'acqua (caratt. generali: chimico-fisiche) e controllo delle caratteristiche dei sedimenti marini (caratt. chimiche, fisiche ed ecotossicologiche);*
- **SM7:** *monitoraggio qualità dell'aria;*
- **SM8; SM9:** *monitoraggio clima acustico;*
- **AREA 1 e AREA 2:** *assetto morfo-batimetrico e processi morfodinamici (morfologia e batimetria, linea di riva e topografia della spiaggia);*
- **AREA 2:** *caratterizzazione biocenotica;*
- **AREE SEDIME PENNELLO** (pennello Marina di Cetraro): *survey archeologico.*

A seguire si riporta:

- planimetria in cui si schematizza graficamente le stazioni e le attività/parametri relativi alle indagini e ai Piani di Monitoraggio;
- tabelle di sintesi delle attività di monitoraggio da eseguire sui diversi componenti da monitorare, i relativi parametri descrittivi ed i costi relativi alle attività di monitoraggio ex D.Lgs. 152/2006 e D.M. 173/2016.



Normative di riferimento	STAZIONI DI MONITORAGGIO		
	Punto	Localizzazione	Attività/parametri da monitorare
D.M. 173/2016	SM 1	579306.44 m E, 4375357.59 m N	Escavo
	SM 2	579490.20 m E, 4375156.88 m N	Escavo
	SM 3	580863.00 m E, 4373489.00 m N	Ripascimento
	SM 4	581515.00 m E, 4372374.00 m N	Ripascimento
D.LGS. 152/2006	SM 5	578587.5735 m E, 4375617.6822 m E	Colonna d'acqua
	SM 6	578358.8669 m E, 4376102.9400 m E	Colonna d'acqua
	SM 7	577925.579 m E, 4376564.800 m E	Ossigeno disciolto e torbidità giornaliera
	SM 8	578889.0882 m E, 4376140.8595 m E	Rumore
	SM 9	579201.2915 m E, 4375893.6063 m E	Rumore
	SM 10	579462.247 m E, 4375784.040 m E	Atmosfera
	AREA 1	V 1: 577886.2608 m E, 4376945.9394 m E V 2: 578754.7115 m E, 4375594.6727 m E V 3: 578463.7385 m E, 4375407.6661 m E V 4: 577595.2878 m E, 4376758.9329 m E	Morfologia fondale e Morfologia costiera
	AREA 2	V 1: 580311.6380 m E, 4374542.8239 m E V 2: 581364.0003 m E, 4372842.0788 m E V 3: 581129.5695 m E, 4372697.0212 m E V 4: 580077.2073 m E, 4374397.7662 m E	Morfologia fondale e Morfologia costiera
		Pennello ripascimento	Survey archeologico

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - MONITORAGGIO AMBIENTALE E INDAGINI CETRARO EX D. LGS. 152/06**

N.	Art.	Descrizione	Parametri descrittivi	Punti di misura/Aree di indagine	Quantità (numero campagne)			Quantità totale (numero campagne)	U.M.	Prezzo Unitario (€)	Prezzo Parziale	
					ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM					
1	AP.01	PIANO DI MONITORAGGIO ACQUE MARINE	Valutazione delle caratteristiche della <b>colonna d'acqua [caratteristiche generali: chimico-fisiche]</b> (le campagne verranno effettuate 2 volte in ante operam (con frequenza semestrale), 1 volta in corso d'opera e 1 volta post operam per ciascun punto di monitoraggio: SM 5 e SM 6)	Temperatura; Salinità; Densità; Fluorescenza; pH; Trasparenza; Solidi sospesi	SM 5 (area di escavo)	2	1	1	8	cad	299,81 €	5 016,99 €
					SM 6 (area di escavo)	2	1	1				
				Ossigeno disciolto; Torbidità. <i>(Si specifica che in corso d'opera le analisi su ossigeno e torbidità verranno effettuate giornalmente, quindi per un periodo di 20 gg per l'attività di escavo)</i>	SM 5 (area di escavo)	2	20	1	69	cad	37,95 €	
					SM 6 (area di escavo)	2	20	1				
					SM 7 (stazione di bianco)	2	20	1				
			Controllo delle caratteristiche dei <b>sedimenti marini [caratteristiche chimiche, fisiche ed ecotossicologiche]</b> (le campagne verranno effettuate 1 volta in ante operam, 1 volta in corso d'opera al termine delle fasi di realizzazione delle opere e 1 volta post operam per ciascun punto di monitoraggio: SM 5 e SM 6)	Idrocarburi totali; Carbonio organico totale; Determinazione del contenuto di sostanza organica; Azoto totale; Fosforo totale; Granulometria; Umidità; Peso specifico; Metalli pesanti; Pesticidi organoclorurati; Composti organostannici; Idrocarburi policiclici aromatici (IPA); Policlorobifenili (PCB); Saggio di tossicità acuta con Vibro Fischeri (sedimento privato dell'acqua); Saggio di tossicità acuta con Vibro Fischeri (elutriato); Ecotossicità con alga unicellulare Dunaniella tertiolecta (elutriato); Valutazione della tossicità con Crassostrea gigas.	SM 5 (area di escavo) SM 6 (area di escavo)	2	2	2	6	cad	1 126,05 €	6 756,27 €
			Assistenza tecnica su colonna d'acqua e sedimenti marini	Prelievo e strumentazione per campionamenti ambientali	-	-	-	-	-	cad	160,00 €	11 999,81 €
			Valutazione delle caratteristiche <b>morfologiche del fondale</b> (si specifica che il rilievo in ante operam verrà effettuato a carico della ditta, pertanto non sarà computato, mente in corso d'opera il rilievo verrà effettuato 1 volta al termine della realizzazione dell'opera e 1 volta in post operam dopo tre anni)	Caratteristiche morfologiche del fondale (per un tratto di litorale fino a 3 km , con estensione fino alla batimetrica -8 m slmm)	Area 1 (Litorale Lampetia - L= 1,6 km) + Area 2 (Marina di Cetraro - L= 2 km) (Per entrambe estensione fino alla batimetrica -8,00 m s.l.m.m.)	1	1	1	2	a corpo (cad)	6 000,00 €	12 000,0 €
			Valutazione delle caratteristiche <b>morfologiche costiere</b> (si specifica che relativamente alla linea di riva il rilievo verrà effettuato 1 volta in ante operam, 1 volta in corso d'opera e 1 volta in fase post operam dopo sei mesi dal fine lavori. Per quanto riguarda invece il rilievo topografico della spiaggia verrà effettuato 1 volta in fase post operam dopo un anno dal fine lavori)	Caratteristiche morfologiche costiere: linea di riva	Per 2 km (Marina di Cetraro) + 1,6 km (Litorale Lampetia) di costa	1	1	1	3	a corpo (cad)	1 000,00 €	5 000,0 €
				Caratteristiche morfologiche costiere: topografia della spiaggia		0	0	1	1	a corpo (cad)	2 000,00 €	
<b>TOTALE MONITORAGGIO ACQUE MARINE</b>										<b>40 773,1 €</b>		

											TOTALE MONITORAGGIO ACQUE MARINE CON IVA		49 743,1 €
2	Preventivo	PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO	Valutazione della qualità del clima acustico	Monitoraggio fonometrico	SM 8; SM 9	1	1 (in continuo)	1	3	a corpo	/	7 627,20 €	
				Rapporto tecnico, strumentazione, trasporto del personale		-	-	-	1		/		
			<b>TOTALE</b>										
<b>TOTALE CON IVA</b>											<b>9 305,2 €</b>		
3	Preventivo	PIANO DI MONITORAGGIO ATMOSFERA	Valutazione della qualità dell'aria	Ossido e biossido di azoto; Particolato PM10; Particolato PM2,5; Benzene; Monossido di carbonio; Biossido di zolfo	SM 10	1	2	0	3	a corpo	/	9 500,00 €	
				Pareri a valutazioni tecniche		-	-	-	1		/		
			<b>TOTALE</b>										
<b>TOTALE CON IVA</b>											<b>11 590,0 €</b>		
											<b>TOTALE MONITORAGGI EX D. LGS. 152/06 IVA INCLUSA</b>		<b>70 638,3 €</b>
4	AP.04	CARATTERIZZAZIONE BIOCENOTICA	Caratterizzazione atto a individuare habitat marini di pregio	Ispezione geofisica con SIDE SCAN SONAR	Area 2 (per km 2 di costa fino alla batimetrica -50)	1	0	0	1	cad	5 000,00 €	8 500,00 €	
				Verità mare, in relazione all'ispezione geofisica (comprensivo di nolo imbarcazione)	Area 2 (per km 2 di costa fino alla batimetrica -50)	1	0	0	1		3 500,00 €		
			<b>TOTALE</b>										
<b>TOTALE CON IVA</b>											<b>10 370,0 €</b>		
5	AP.05	SURVEY ARCHEOLOGICO	Esecuzione di campagne ad hoc per accertare l'assenza sul fondale di materiali o resti relativi a imbarcazioni antiche o altri beni di natura archeologica	Survey archeologico relativo all' area di sedime del pennello Ripascimento).	Area di sedime pennello ripascimento	1	0	0	1	a corpo	5 000,00 €	5 000,00 €	
			<b>TOTALE</b>										
<b>TOTALE CON IVA</b>											<b>6 100,0 €</b>		
											<b>TOTALE INDAGINI IVA INCLUSA</b>		<b>16 470,0 €</b>
<b>TOTALE MONITORAGGIO EX D.LGS 152/06 + INDAGINI</b>											<b>71 400,3 €</b>		
<b>TOTALE MONITORAGGIO EX D.LGS 152/06 + INDAGINI CON IVA</b>											<b>87 108,3 €</b>		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PIANO DI MONITORAGGIO D.M. 173/2016												
N.	Art.	Descrizione	Parametri descrittivi	Punti di misura/Aree di indagine	Quantità (numero campagne)			Quantità totale (numero campagne)	U.M.	Prezzo Unitario (€)	Prezzo Parziale	
					ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM					
1	AP.02	PIANO DI MONITORAGGIO ATTIVITA' DI ESCAVO	Sedimento	Analisi chimiche dei parametri risultati critici in fase di caratterizzazione (la quale è stata effettuata in fase ante operam)	SM 1 (Dragaggio)	0	1	1	4	cad	550,00 €	2 200,00 €
					SM 2 (Stazione di bianco)	0	1	1				
	AP.03		Colonna d'acqua	Temperatura, ph, torbidità, ossigeno disciolto, idrocarburi totali, tensioattivi anionici, sostanze oleose, carbonio organico totale (TOC), determinazione del contenuto di sostanza organica, benzene, solidi sospesi, azoto totale, fosforo totale, conta di escherichia coli.	SM 2 (Stazione di bianco)	1	1	1	3		379,00 €	1 137,00 €
2	AP.02	PIANO DI MONITORAGGIO ATTIVITA' DI RIPASCIMENTO	Sedimento	Analisi della granulometria dei sedimenti superficiali dell'area di ripascimento e aree limitrofe	SM 3 (Area interessata dal versamento del materiale)	1	1	2	8	cad	550,00 €	4 400,00 €
					SM 4 (Area limitrofa a quella da ripascere)	1	1	2				
			AP.03		Colonna d'acqua	Temperatura, ph, torbidità, ossigeno disciolto, idrocarburi totali, tensioattivi anionici, sostanze oleose, carbonio organico totale (TOC), determinazione del contenuto di sostanza organica, benzene, solidi sospesi, azoto totale, fosforo totale, conta di escherichia coli.	SM 4 (Area limitrofa a quella da ripascere)	2	1	2	5	
	AP.01		Assistenza tecnica e strumentazione per la campionatura	Per analisi su colonna d'acqua e sedimento relativamente sia alle attività di escavo che di ripascimento	-	-	-	-	20	cad	160,00 €	3 200,00 €
TOTAE SPESE PER MONITORAGGIO AI SENSI DEL D.M. 173/2016, IVA INCLUSA											12 832,0 €	

## **6 APPENDICE**

- I. PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO
- II. MEGAFUNA



## **PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO**

**Intervento: “Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” del Comune di Cetraro (CS)**



***Tecnico Competente in  
Rilevamento Acustico  
(ENTECA n. 8462)***

*Ing. Federica Crocco*

**Rende, 06/05/2022**

**I.E.S. srl**

Via Genova, 41 – 87036 Rende (CS)

Mail: [info@iesgroupsrl.com](mailto:info@iesgroupsrl.com) – Tel. Assistenza Clienti +39 339 4725846

Partita IVA e Cod. Fis. 03212950780 – C.C.I.A.A. di Cosenza R.E.A. n. 218999

## **INDICE**

PREMESSA	3
1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2. GLOSSARIO DEI TERMINI TECNICI	8
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	13
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E RELATIVI INTERVENTI	16
5. SORGENTI SONORE E RICETTORI	19
6. CLIMA ACUSTICO	21
7. INDICAZIONI OPERATIVE DEL PIANO	28
8. CONCLUSIONI	35

### **ALLEGATI:**

- Decreto Riconoscimento Tecnico Competente in Rilevamento Acustico
- Estratto banca dati ENTECA del Tecnico Competente
- Documento di riconoscimento in corso di validità TCA

## **PREMESSA**

Il presente Piano di Monitoraggio Acustico (PMAcu) è riferito ai lavori *“Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale”* del Comune di Cetraro. L’elaborato è redatto in conformità alle prescrizioni normative in materia ambientale contenute nel **D.Lgs. n.152/2006** – *Norme in materia ambientale* e nel **D.Lgs. n. 104/2017** – *Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16/04/2014, che modifica la Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici*, nonché alla **Legge n.447/1995** (*Legge quadro sull’inquinamento acustico*) alla **L.R. n. 34/2009** (*Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell’ambiente nella Regione Calabria*), oltre al recepimento delle indicazioni contenute nel **Parere n.157 del 29/01/2021** emesso dalla Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale–VIA e VAS Sottocommissione VIA istituita presso il Ministero della Transizione Ecologica (già Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

Le attività descritte nel presente Piano di Monitoraggio Acustico hanno la finalità di delineare in maniera dettagliata il quadro complessivo delle iniziative tese alla tutela della salute della popolazione in relazione all’esposizione all’agente fisico rumore generato dall’esecuzione dell’intervento. Attraverso il controllo del clima acustico dell’area in questione è possibile correlare gli stati ante-operam, in corso d’opera e post-operam, al fine di individuare eventuali variazioni della componente ambientale interessata limitando, od evitando del tutto, eventuali criticità. Al contempo sarà anche possibile garantire, durante la realizzazione, la possibilità di porre in essere appositi interventi di mitigazione e verificarne la corretta efficacia attraverso l’espletamento delle relative misure. Il Piano di Monitoraggio Acustico, quindi, nasce dall’esigenza di ottemperare alle prescrizioni di natura tecnica e nel contempo a garantire il rispetto dei limiti imposti dalle norme in vigore.

Il presente documento è stato redatto dall’ing. Federica Crocco, iscritta nell’Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n.8462 dal 10/12/2018 e dall’ing. Federica Scavello, iscritta all’albo professionale degli Ingegneri della provincia di Cosenza (settore A – Civile e Ambientale) al n.6679 dal 27/02/2020. Esso compendia esclusivamente l’ambito dell’Acustica in ambiente esterno trascurando le valutazioni di merito relativamente all’esposizione al rischio rumore negli ambienti di lavoro (D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.) e sarà sottoposto all’attenzione dell’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Calabria per l’opportuna condivisione e validazione delle attività programmate.

## 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### Norme Generali

Nel campo dell’acustica ambientale le norme di validità generale a cui bisogna fare riferimento sono le seguenti:

- Codice Civile - art. 844 “*Immissioni*” e art. 949 “*Azione negatoria*”.
- Codice Penale - art. 650 “*Inosservanza dei provvedimenti dell’Autorità*” e art. 659 “*Disturbo delle occupazioni o del riposo delle persone*”.
- D.P.C.M. 1/3/1991 “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*”.
- Legge n. 447/95 “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”.
- D.M.A. 16/3/1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*”.
- D.P.C.M. 31/3/1998 “*Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera b) e dell’art. 2, commi 6, 7 e 8, della l. 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull’inquinamento acustico*”.
- Circolare del M.A. 6/9/2004 “*Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali*”.
- D. Lgs. n. 194 del 19/8/2005 “*Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*”.
- D.Lgs. n. 195 del 19/8/2005 “*Attuazione della Direttiva 2003/4/CE sull’accesso del pubblico all’informazione ambientale*”.
- D. Lgs. 152 del 3/4/2006 “*Norme in materia ambientale*” e ss.mm.ii..
- Legge n. 13 del 27/2/2009 “*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 30 dicembre 2008, n. 208 recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell’ambiente (articolo 6-ter Normale tollerabilità delle immissioni acustiche)*”.
- Legge n. 88 del 7/7/2009 “*Disposizioni per l’adempimento di obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alla Comunità europea – Legge comunitaria 2008 (capo I, articolo 11 – Delega al Governo del riordino della disciplina in materia di inquinamento acustico)*”.
- Legge Regionale n. 34 del 19/10/2009 “*Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell’ambiente nella Regione Calabria*” e s.m.i..
- D.P.R. n. 227 del 19/10/2011 “*Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell’articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122*”.

- D. Lgs. 42 del 17/2/2017 *“Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e b) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055)”*.

### **Norme di settore**

Allo scopo di avere un riferimento normativo chiaro ed esaustivo per affrontare il caso specifico, si riporta la norma valida nel capo dell’acustica ambientale riferita alle categorie *“Attrezzature funzionanti all’aperto”* e *“Traffico veicolare”*.

Riguardo alla prima delle due categorie i riferimenti normativi da tenere presenti sono:

- D. Lgs. n. 262 del 04/9/2002 *“Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all’aperto”*.
- D.M.A. 24/7/2006 *“Modifiche all’allegato I – Parte b) del D. Lgs. n. 262 del 04/9/2002 relativo all’emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate al funzionamento all’esterno”*.

Per quanto attiene al settore *“Traffico veicolare”* la normativa si esprime in accordo con:

- D.M.A. 29/11/2000 *“Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”*.
- D.P.R. n. 142 del 30/3/2001 *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26/10/1995 n.447”*.
- D.M.A. 23/11/2001 *“Modifiche all’allegato 2 del D.M.A. 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”*.

### **Norme UNI**

Di seguito le norme UNI di interesse:

- UNI EN ISO 3740:2002 *Acustica — Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore — Linee guida per l’uso delle norme di base*.
- UNI EN ISO 4871:2009 *Acustica — Dichiarazione e verifica dei valori di emissione sonora di macchine ed apparecchiature*.
- UNI EN ISO 6926:2001 *Acustica — Requisiti per le prestazioni e la calibrazione della sorgente sonora di riferimento per la determinazione dei livelli di potenza sonora*.

- UNI EN ISO 11200:2009 *Acustica — Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature. Linee guida per l'uso delle “norme di base” per la determinazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni.*
- UNI EN ISO 12001:2009 *Acustica — Rumore emesso da macchine ed apparecchiature — Regole per la stesura e la presentazione di una procedura per prove di rumorosità.*
- UNI ISO 9613-1:2006 *Acustica — Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto — Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico.*
- UNI ISO 9613-2:2006 *Acustica — Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto — Parte 2: metodo generale di calcolo.*
- UNI ISO 13472-1:2004 *Acustica — Misurazione in situ del coefficiente di assorbimento acustico di superfici stradali — Metodo della superficie estesa.*
- UNI EN 1793-1:1999 *Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale — Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica — Caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico.*
- UNI EN 1793-2:1999 *Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale — Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica — Caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea.*
- UNI EN 14389-1:2008 *Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale — Procedure di valutazione delle prestazioni a lungo termine — Parte 1: Requisiti acustici.*
- UNI EN 14389-2:2005 *Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale — Procedure di valutazione delle prestazioni a lungo termine — Parte 2: Requisiti non acustici.*
- UNI EN 27574-1:1991 *Acustica — Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Generalità e definizioni.*
- UNI EN 27574-2:1991 *Acustica — Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Metodi per valori dichiarati di macchine individuali.*
- UNI EN 27574-3:1991 *Acustica — Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Metodo semplificato (transitorio) per valori dichiarati di lotti di macchine.*
- UNI 9884:1997 *Acustica — Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.*
- UNI 10855:1999 *Acustica — Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.*
- UNI 11022:2003 *Acustica — Misurazione dell'efficacia acustica dei sistemi antirumore (insertion loss), per infrastrutture di trasporto, installati in ambiente esterno.*

- UNI 11143-1:2005 *Acustica — Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti — Parte 1: Generalità.*
- UNI 11143-2:2005 *Acustica — Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti — Parte 2: Rumore stradale.*
- UNI 11160:2005 *Linee guida per la progettazione, l’esecuzione e collaudo di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra.*
- UNI 11296:2009 *Acustica — Linee guida per la progettazione, la selezione, l’installazione e collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato dalle infrastrutture di trasporto.*
- UNI/TR 11327:2009 *Acustica — Criteri per la predisposizione dei piani d’azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico.*

## 2. GLOSSARIO DEI TERMINI TECNICI

Il D.M.A. 16 marzo 1998 definisce le grandezze e i termini tecnici, ai fini della relazione si riportano di seguito:

**Acustica:** è il campo della scienza che tratta della generazione, della propagazione e della ricezione di onde in mezzi elastici, siano essi gassosi, liquidi o solidi.

**Suono:** è definito come una variazione di pressione, in un mezzo elastico, che l'orecchio umano è in grado di rilevare. Lo strumento più noto per la misura delle variazioni di pressioni è il barometro. Tuttavia le variazioni di pressione che si verificano al variare delle condizioni meteorologiche sono troppo lente perché l'orecchio umano possa identificarle e di conseguenza non sono utili per la nostra definizione di suono. Ma se queste variazioni della pressione avvengono con una frequenza più elevata, esse possono essere udite e quindi costituiscono, per l'uomo, un suono.

**Rumore:** è definito come quel suono che genera, nel soggetto che lo subisce, una reazione sgradevole.

**Leq(A) o LAeq:** valore del livello continuo equivalente ponderato A. Per livello equivalente si intende il livello sonoro stazionario che in un dato periodo di tempo contiene la stessa quantità di energia del segnale sonoro variabile nel tempo.

**Lmax dB(A):** valore di pressione sonora massimo ponderato A rilevato all'interno dell'intervallo di misura considerato.

**Lmin dB(A):** valore di pressione sonora minimo ponderato A rilevato all'interno dell'intervallo di misura considerato.

**A:** curva di ponderazione in frequenza del segnale sonoro che simula la risposta uditiva dell'orecchio umano.

**SPL:** livello di pressione sonora espresso in dB.

**decibel (dB):** unità di misura convenzionale, relativa, con la quale in acustica si indica il livello di un fenomeno sonoro secondo la relazione:

$$\text{dB} = 20 \cdot \log P/P_0$$

il decibel è un parametro importante per quantificare l'ampiezza delle variazioni della pressione sonora. Il suono più debole che l'orecchio umano è in grado di udire è definito pari a 20 milionesimi di Pascal (20  $\mu\text{Pa}$ ), ovvero pari a 0 dB, inferiore di 5 miliardi di volte il valore della normale pressione atmosferica. La scala dei decibel è logaritmica.

**Fast:** costante di tempo di integrazione del misuratore di livello sonoro pari a 125 ms.

**Slow:** costante di tempo di integrazione del misuratore di livello sonoro pari a 1000 ms.

**Impulse:** costante di tempo di integrazione del misuratore di livello sonoro pari a 35 ms.

**Frequenza:** numero delle oscillazioni dell'onda sonora riferito ad 1 secondo. L'unità di misura è l'hertz (Hz).

**Analisi in frequenza:** metodologia di analisi del segnale sonoro nel dominio della frequenza con uso di filtri digitali che consente di definire il valore del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza (in ottave o in terzi di ottava) che compongono lo spettro sonoro.

**Spettro sonoro:** rappresenta la distribuzione dell'energia sonora alle varie frequenze nel campo compreso tra 20 e 20.000 Hz.

**Tono puro:** un tono puro è costituito da energia sonora concentrata in una banda stretta dello spettro. Si è in presenza di componente tonale quando il livello sonoro di una banda supera di almeno 5 dB i livelli sonori di ambedue le bande adiacenti. Il relativo fattore di correzione si applica soltanto se la componente tonale tocca o supera un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro (definizione del D.M.A. 16/3/1998).

**Analisi statistica:** metodologia di analisi che consente di ottenere indicazioni, oltre che sul livello sonoro del fenomeno, anche sulla sua distribuzione e variazione temporale. L'analisi statistica fornisce i cosiddetti “Livelli statistici” o “Livelli percentili”, particolarmente utili per conoscere il fenomeno sonoro con maggiore dettaglio.

**Livelli statistici:** sono rappresentati come  $L_x$  in cui  $x$  rappresenta un fattore percentuale, normalmente compreso tra 1 e 99 % e indicano il livello sonoro al di sopra del quale il fenomeno permane per l' $x$  % del tempo di misura.

**Rumore di fondo (LAF95):** livello statistico 95, ovvero livello sonoro presente per il 95% del tempo di misura, misurato in curva A con costante di tempo Fast. Questo parametro, secondo la definizione della norma ISO 1996/71 è impiegato per rappresentare il rumore di fondo.

**Curva distributiva:** fornisce la percentuale di tempo in cui un determinato livello sonoro è stato presente nel periodo di misura.

**Curva cumulativa:** fornisce le percentuali di tempo, riferite al periodo di misura, durante le quali una serie progressiva di livelli di pressione sonora viene raggiunta o superata. Ad esempio con il livello statistico LAF95 si intende il livello sonoro raggiunto o superato per il 95% del tempo di misura.

**Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

**Tempo a lungo termine (TL):** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

**Tempo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello

diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

**Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

**Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

**Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata “A”:** LAS, LAF, LAI: esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata “A” secondo le costanti di tempo “Slow”, “Fast”, “Impulse”.

**Livelli dei valori massimi e minimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax:** esprimono i valori massimi e minimi della pressione sonora ponderata in curva “A” e costanti di tempo “Slow”, “Fast”, “Impulse”.

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A”:** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo di tempo specifico T, ha la medesima pressione quadratica media del fenomeno considerato, il cui livello varia in funzione del tempo secondo la relazione

$$LAeq = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt$$

dove

- LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante T0 e termina all'istante T.
- pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa).
- p0 = 20 mPa è la pressione sonora di riferimento.

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL):** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

- a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione

$$LAeq_{TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(LAeq_{TR})} \right]$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ( $L_{Aeq}$ , TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq\ TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq\ TR})} \right]$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'i-esimo TR

**Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):** è dato dalla formula

$$SEL = L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \left( \frac{pA(t)}{p_0} \right)^2 (dt)$$

dove  $t_2 - t_1$  è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;  $t_0$  è la durata di riferimento (1s).

**Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione

- a) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM.
- b) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

**Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ):

$$L_D = (L_A - L_R).$$

**Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

**Livello di immissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" dovuto all'insieme delle sorgenti sonore che in quel punto svolgono i propri effetti acustici, che si confronta con i limiti di immissione.

**Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3$  dB

- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

**Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $L_{eq}(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).

**Livello di rumore corretto (LC):** è definito dalla relazione  $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$ .

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento oggetto del presente Piano di Monitoraggio Acustico ricade all'interno del Comune di Cetraro (CS), la maggior parte delle opere ad esso connesse ricadono all'interno dell'area portuale. Il porto si sviluppa a partire dal mare in modo ascendente fino a raggiungere vere e proprie quote montane (1.118 m s.l.m.), caratterizzate da profonde incisioni che marcano il paesaggio conferendole una fisionomia significativa e peculiare.



**Figura 1 - Area portuale (fonte Google Earth)**

L'intervento interessa un Comune che copre una superficie territoriale di circa 65 Km<sup>2</sup>, annoverandosi tra i centri con maggiore estensione della Provincia di Cosenza. La sua conformazione morfologica e orografica è tale per cui si passa dalla zona pianeggiante della Marina, che va a caratterizzare l'ambito costiero del territorio, ad una zona collinare e pedemontana, ricca di verde e dotata di numerosi ambiti di percezione visiva e di percorsi panoramici, tali da rendere il territorio eterogeneo e caratterizzato da una buona varietà di contesti paesaggistici.

Nella fascia di territorio pianeggiante della Marina di Cetraro si hanno le più importanti infrastrutture presenti sul territorio:

- la tratta ferroviaria Battipaglia - Reggio Calabria;
- la Strada Statale litoranea n. 18;

- il Porto Turistico della città, con la darsena per il diporto nautico tra i più importanti del tirreno meridionale.

Il litorale del territorio Cetrarese si estende per circa 6 Km di costa ed è costituito da terreni degradanti verso il mare, in alcuni tratti in maniera abbastanza graduale fino ad arrivare ad ampie distese pianeggianti, dette Macchie, in altri casi i costoni rocciosi calano a picco direttamente sul mare, risultando fortemente scoscesi. La massiccia edificazione verificatasi lungo la costa ha determinato sostanziali fenomeni erosivi lungo la fascia costiera. Difatti, tutta la zona che si estende dal Porto fino al confine con il Comune di Acquappesa, si compone di piccole spiagge intervallate da scogliere e pennelli artificiali a difesa dell’abitato. A nord del Porto si trova la zona di Lampetia, contrassegnata da un’ampia spiaggia che si estende per circa 1,5 km fino a lambire la Scogliera dei Rizzi. Questa è la zona più suggestiva e a carattere fortemente turistico del litorale Cetrarese. Tutta la fascia di spiaggia è costeggiata dalla strada comunale e dal lungomare che va restringendosi dal Porto fino a divenire un semplice marciapiede verso la parte terminale in prossimità della Scogliera.

Il Porto turistico di Cetraro ricade all’interno del tratto litoraneo Maratea–Vibo Valentia e ricopre il ruolo di infrastruttura pubblica ad elevata rilevanza strategica per l’economia locale e dell’hinterland del Tirreno Cosentino, con oltre i suoi cinquecento posti barca da diportismo e con la presenza di numerose imbarcazioni da pesca. Le prime opere di infrastrutturazione, ovvero molo sopraflutto e sottoflutto, risalgono agli inizi degli anni cinquanta del secolo scorso e furono subito oggetto di un vistoso insabbiamento. Inizialmente, l’infrastruttura portuale era classificata come porto di IV Classe e fu successivamente trasformata in porto turistico-peschereccio durante il progetto di riqualificazione (luglio 1991). Solo dopo i più recenti interventi il porto ha assunto una più chiara organizzazione funzionale interna finalizzata all’utilizzazione della banchina del Molo di Sopraflutto come accosto per natanti da adibire alla pesca mentre nella parte più a nord-est veniva collocata la darsena turistica, conferendo quindi una divisione più marcata tra l’uso turistico e quello peschereccio.

Il Porto è costituito da un molo di sopraflutto a due bracci, che si estende verso sud-est, lungo circa 450 m. A circa 160 m dalla testata si dirama il Molo Martello di lunghezza pari a 160 m ed orientato verso nord-est, che con il molo di sottoflutto (di lunghezza 240 m) delimita l’imboccatura portuale. Alla radice del molo sopraflutto vi è un pennello in massi artificiali di tipo antifer di lunghezza di circa 50 m. L’opera è denominata “pennello trappola” poiché assolve la funzione di intercettare il trasporto solido proveniente da nord, riducendo così i sedimenti che vanno ad insabbiare il porto. La banchina del molo sopraflutto e la banchina di riva n.2

sono destinate all'ormeggio delle imbarcazioni pescherecce. Inoltre è presente un mercato ittico e delle strutture in legno lamellare destinate ad uso deposito per gli attrezzi per la pesca. Una banchina all'interno del porto è destinata al presidio dell'Ufficio circondariale marittimo di Cetraro. Tra la banchina di riva n.3 e l'approdo pescherecci vi sono lo scalo di alaggio, le vie di corsa per il travel lift ed il pontile aliscafi.

#### 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E RELATIVI INTERVENTI

L'intervento denominato “Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” prevede la realizzazione di una serie di opere raggruppabili in quattro macro-settori. Nella fattispecie:

- 1) **Opere marittime;**
- 2) **Opere edili e logistica;**
- 3) **Impianti tecnologici;**
- 4) **Opere stradali.**

Gli interventi in progetto hanno lo scopo di confermare la destinazione funzionale che il precedente progetto di fattibilità tecnica ed economica conferiva all'infrastruttura e possono essere riassunti per come segue, rimandando per maggiori dettagli agli elaborati tecnici di riferimento. Nel dettaglio gli interventi sono di seguito descritti.

**OPERE MARITTIME** - interventi che andranno a migliorare la condizione attuale del bacino del porto, soprattutto in termini di agitazione interna e navigabilità, incrementando il numero di posti barca disponibili. Queste opere consistono in:

1. Messa in sicurezza dall'insabbiamento dei fondali dell'imboccatura portuale;
2. Riduzione dell'agitazione interna e riqualificazione statica testata sottoflutto;
3. Miglioramento della capacità peschereccia;
4. Realizzazione di pontili per scopi sociali e/o didattico scientifici;
5. Rimodellamento delle aree a ridotta funzionalità di attracco imbarcazioni;
6. Riqualificazione statica vie di corsa travel lift;
7. Dragaggio imboccatura e ripascimento Marina di Cetraro.

**OPERE EDILI E LOGISTICA** - riguardano la realizzazione di nuove strutture e la sistemazione dell'area posta alla radice del sottoflutto, al fine di aumentare i servizi resi all'utenza. Queste opere consistono in:

8. Edifici;
9. Sistemazione area polifunzionale;
10. Segnaletica pontili.

**IMPIANTI TECNOLOGICI** - riguarderanno non solo l'attuale dotazione impiantistica del porto ma anche le nuove opere previste nel presente progetto definitivo. In particolare si prevede il potenziamento dell'esistente impianto di illuminazione nella darsena turistica; i nuovi pontili per scopi sociali e per la piccola pesca saranno dotati di tutti gli impianti necessari per la loro corretta fruizione, con installazione di apposite colonnine erogatrici ed infine sarà

potenziato l'esistente impianto di videosorveglianza, installando ulteriori telecamere in corrispondenza delle darsene di nuova realizzazione. Queste opere consistono in:

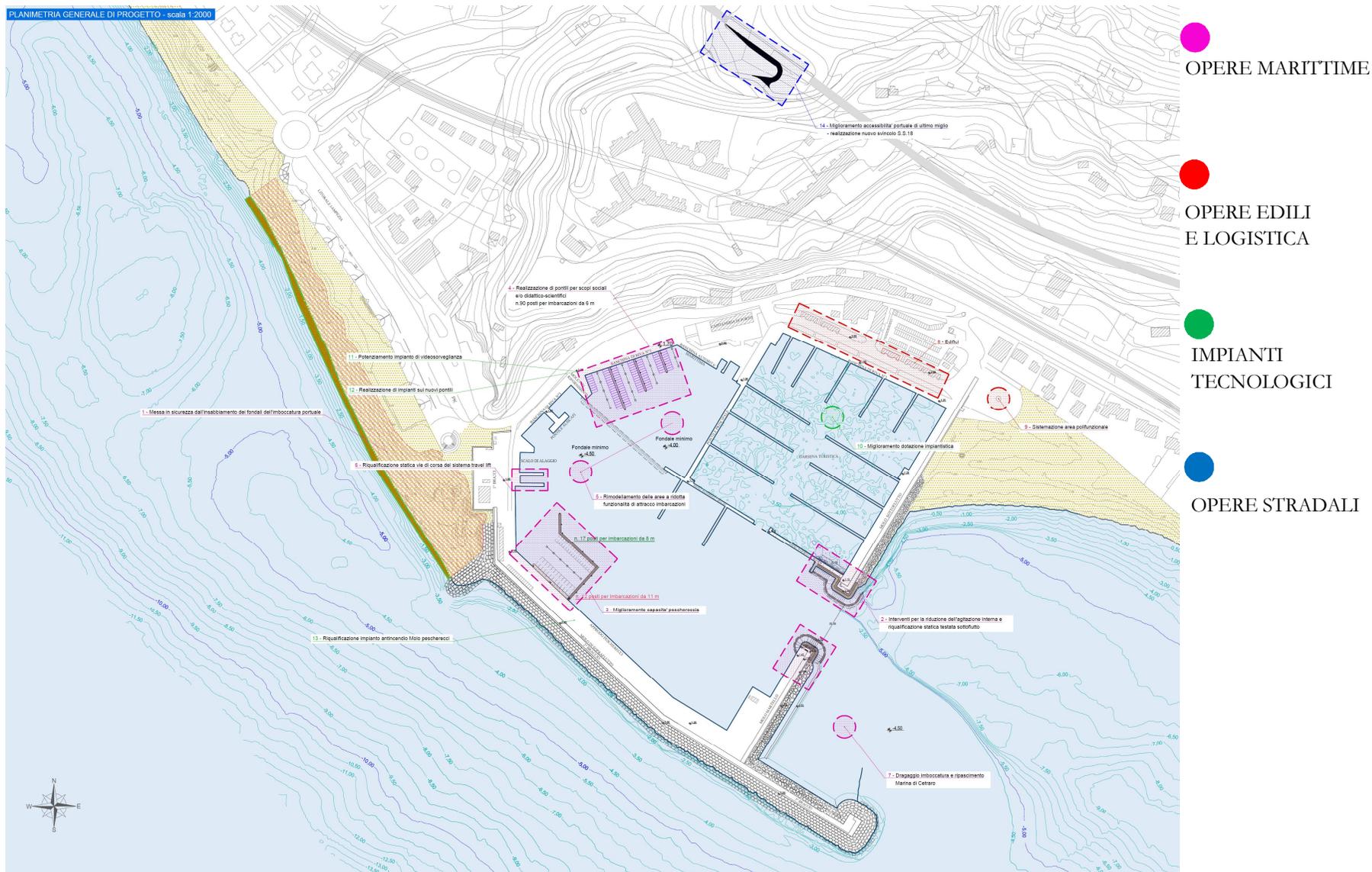
11. Miglioramento dotazione impiantistica;
12. Potenziamento impianto di videosorveglianza;
13. Impianti sui nuovi pontili.

**OPERE STRADALI** - consistono nella realizzazione di un nuovo svincolo di accesso dalla Strada Statale Variante SS18 per i mezzi provenienti da nord. L'intervento in progetto consiste nella realizzazione dell'innesto a raso tra la SS18 e la strada comunale Porcili ed alla modifica dell'attuale geometria di un breve tratto di quest'ultima per consentire un innesto agevole ai mezzi pesanti in direzione porto. La bretella da realizzare diparte dalla chilometrica 294+VIII della SS18, attraversa il tratto di terreno tra questa e la strada comunale Porcili (circa 50 ml) per poi percorrere quest'ultima fino all'innesto con la vecchia strada tirrenica inferiore (circa 80 ml). L'allargamento della piattaforma della strada comunale Porcili è previsto sul lato “monte” con un'opportuna profilatura delle scarpate esistenti. I terreni attraversati ricadono in parte nella fascia di rispetto della SS18 (che in questo tratto non risulta però riportata in catasto) ed in parte in terreno privati per i quali si è previsto l'esproprio. Dal punto di vista urbanistico, i terreni attraversati ricadono nel P.R.G. attualmente vigente in ZONA F7 “Parco Territoriale, Parco Fluviale, Verde Parco Natura”. Queste opere consistono in:

14. Miglioramento accessibilità portuale di ultimo miglio–realizzazione nuovo svincolo SS18.
15. Sistemazione della pavimentazione portuale.

A titolo rappresentativo si riporta una schematizzazione grafica degli interventi che caratterizzano l'area di progetto (Cfr. *Planimetria Generale di Progetto*), al fine di identificare, a primo acchito, i possibili impatti degli interventi posti in opera sull'intera area interessata.

*Piano di Monitoraggio Acustico*  
*“Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” del Comune di Cetraro (CS)*



**Figura 2 – Layout delle opere in progetto (Cfr. *Planimetria Generale di Progetto*)**

## **5. SORGENTI SONORE E RICETTORI**

L'intervento “Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” riguarda prevalentemente attività di cantiere relative ad infrastrutture già esistenti e classificate come opere di interesse pubblico. Per gli scopi del presente Piano di Monitoraggio, per ogni macro-settore è stata effettuata una ricognizione delle macchine e attrezzature che saranno impiegate e che costituiranno quindi le sorgenti sonore associate alle attività di progetto.

Per quanto riguarda le **OPERE MARITTIME** saranno utilizzate le seguenti attrezzature configurabili quali sorgenti di rumore:

- Pontone munito di benna mordente;
- Rimorchiatore (pontone);
- Gru semovente;
- Escavatore idraulico cingolato;
- Autocarri;
- Autobetoniere;
- Martello demolitore;
- Draga stazionaria.

Per quanto riguarda gli **IMPIANTI TECNOLOGICI** e le **OPERE EDILI** saranno utilizzate le seguenti attrezzature configurabili quali sorgenti di rumore:

- Escavatore idraulico cingolato;
- Autocarri;
- Autobetoniere;
- Martello demolitore;
- Pala caricatrice cingolata.

Per quanto riguarda le **OPERE STRADALI** saranno utilizzate le seguenti attrezzature configurabili quali sorgenti di rumore:

- Martello demolitore;
- Pala caricatrice cingolata;
- Autobetoniere.

Riguardo la collocazione dei suddetti mezzi, essi verranno posizionati in prossimità delle relative opere da realizzare.

Non essendo questo documento di natura previsionale, si tralascia in questa sede lo studio del cumulo dei livelli di pressione sonora delle suddette macchine e la modellizzazione matematica

della propagazione associata. Infatti, sarà effettuata in situ la verifica del rispetto dei limiti di legge in relazione alle configurazioni lavorative.

Nell'area di interesse, vi sono edifici abitati per i quali la tipologia di attività descritta nel presente elaborato non costituisce fattore di indagine. Solo nella fase di esercizio dell'opera, sarà cura dell'Ente Gestore assicurare il rispetto dei limiti di accettabilità e del cd. “Criterio Differenziale” nei confronti dei ricettori potenzialmente disturbabili.

## **6. CLIMA ACUSTICO**

Il clima acustico è la caratterizzazione di un'area in termini di emissioni sonore delle sorgenti (sia naturali che antropiche) presenti. Esso si configura come l'andamento spaziale e temporale del rumore presente in una determinata porzione di territorio. La caratterizzazione del clima acustico di un sito può essere effettuata attraverso rilievi diretti dei livelli di rumore ambientale presenti nel sito (valutazione di clima acustico) o attraverso simulazioni (valutazione previsionale di clima acustico).

Obiettivo complessivo di un Piano di Monitoraggio è il controllo della qualità ambientale e delle modifiche indotte dai lavori previsti per la realizzazione delle opere sopra elencate per il miglioramento della funzionalità portuale, ma anche dalle attività di cantiere che inevitabilmente comporteranno movimentazione di mezzi, atte a generare sorgenti sonore estranee al contesto ambientale esistente. Il controllo della qualità di selezionati comparti ambientali consente, infatti, di verificare l'accettabilità degli effetti indotti da azioni antropiche e di porre in essere eventuali, appropriate misure di mitigazione. In particolare si può ritenere che, indipendentemente dalla fase attiva di cantierizzazione, le interferenze sul comparto acustico siano correlate essenzialmente:

- alla movimentazione delle navi;
- allo stazionamento delle navi in porto;
- alle operazioni di carico/scarico delle merci;
- alla movimentazione delle merci sui piazzali portuali;
- al traffico veicolare indotto sulla rete esterna.

Il Piano di Monitoraggio Acustico prevede l'esecuzione di misure fonometriche nelle postazioni identificate con SM8 e SM9.

*Piano di Monitoraggio Acustico*  
*“Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” del Comune di Cetraro (CS)*

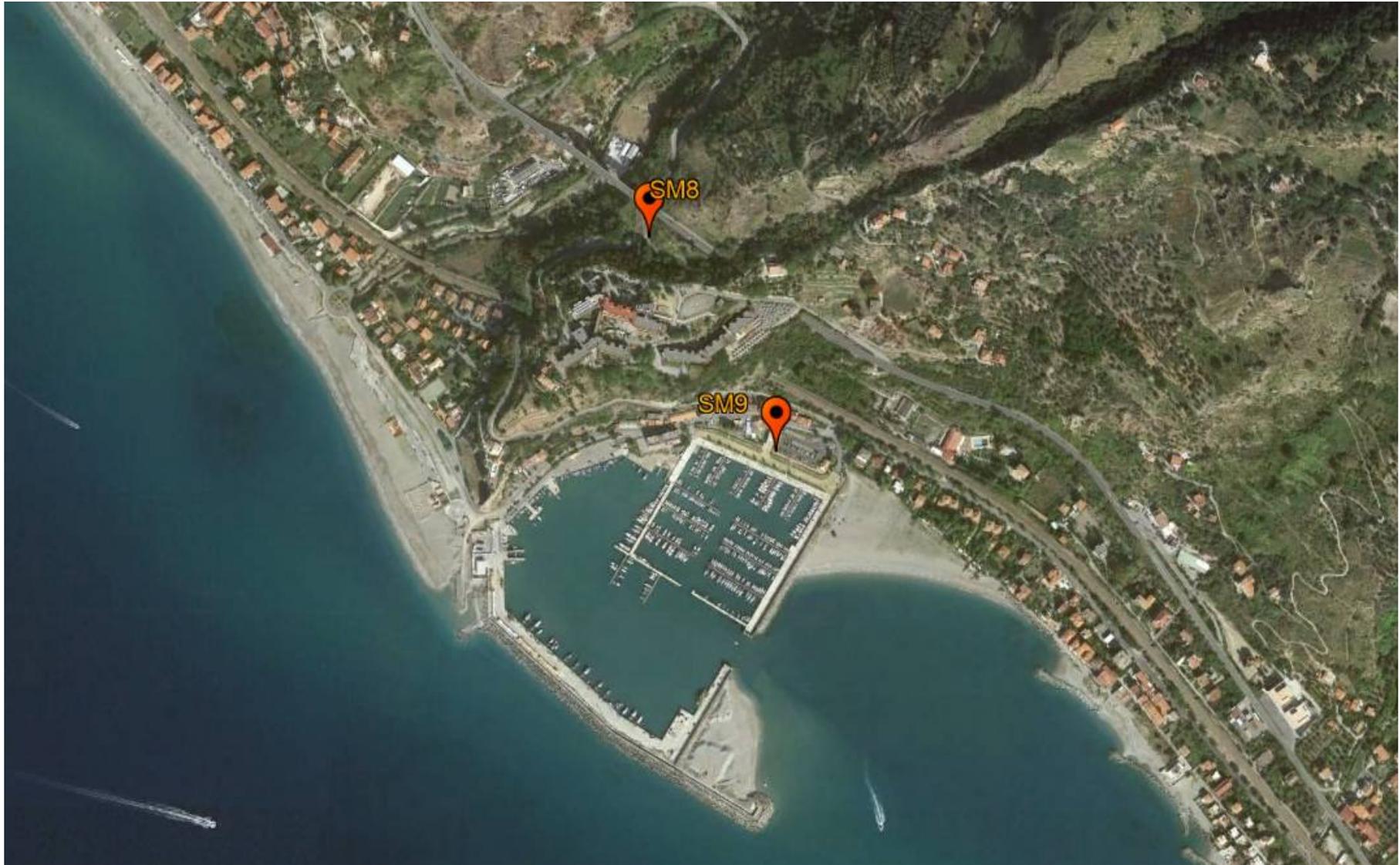


Figura 3 - Ortofoto con i punti di rilievo fonometrici (base Google Earth)

Si prevede l’attuazione del Piano di Monitoraggio Acustico eseguendo misurazioni nei punti seguenti:

N. Postazione	Id.	Localizzazione (WGS84)
1	SM8	Lat. 39° 31' 54.77" N; Lon. 15° 55' 7.08" E
2	SM9	Lat. 39°31'44.62" N; Lon. 15°55'14.62" E

Per particolari esigenze che dovessero insorgere prima o durante l’esecuzione delle misurazioni fonometriche, relativamente alla scelta di postazioni di misura idonee alternative a quelle individuate, il Tecnico competente dovrà riportare nella scheda dei rilievi le coordinate degli eventuali nuovi punti. La scelta dei nuovi punti dovrà essere effettuata: per il punto SM8 in prossimità del confine dell’area di cantiere, in un’area consona all’installazione della strumentazione di misura; per il punto SM9 potrà essere individuata un’altra postazione che sia comunque in prossimità del perimetro dell’area portuale.

**IN FASE ANTE-OPERAM** (precedenti l’inizio delle attività di cantiere) è previsto un monitoraggio finalizzato a fornire il livello acustico di background, esistente nell’ambito territoriale presumibilmente interessato dagli interventi di progetto, prima dell’inizio delle attività, allo scopo di fornire il quadro sulla geografia del rumore nell’area di interesse, in particolare con la finalità di definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell’ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell’inizio delle attività; rappresentare la situazione di scenario zero, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell’opera che costituisce termine di paragone per valutare l’esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell’opera; consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d’opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale–VIA e VAS Sottocommissione VIA, secondo le modalità di cui alla tabella 1.

Tabella 1 - Misurazioni fonometriche ante-operam

N. Postazione	Id.	Numero di misurazioni	TR	TO (ore)	TM (min)
1	SM8	1	Diurno	≥ 3	≥ 120
2	SM9	1	Diurno	≥ 3	≥ 120

L’esecuzione delle misure potrà avvenire mediante l’uso di stazioni mobili e dovrà prevedere l’acquisizione dei seguenti parametri:

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ( $L_{aeq}$ );
- Livelli massimi e minimi di pressione sonora ( $L_{max}$ ,  $L_{min}$ );
- Calcolo dei livelli statistici ( $L_{10}$  e  $L_{90}$ ).

**IN CORSO D’OPERA**, (tutto il periodo di realizzazione, dall’apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento) il monitoraggio ha lo scopo di consentire il controllo dell’evoluzione dei livelli di rumore influenzati dalle attività di cantiere, nei punti soggetti al maggiore impatto, concordati con ARPACAL nel **rispetto del crono-programma dei lavori** (Figura 5). Tale attività consentirà di analizzare **l’evoluzione dei livelli di pressione sonora associate alle diverse attività in essere**, al fine di adeguare la conduzione dei lavori, identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-opera, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio. Nel monitoraggio in corso d’opera, saranno predisposte postazioni di misura puntuali in SM8 e SM9. La data dei rilievi dovrà essere comunicata mediante pecmail ad ARPACAL, con un preavviso di almeno 5 giorni. **In relazione alle attività di cantiere che in base al cronoprogramma dei lavori definitivo il TCA reputerà più gravose dal punto di vista acustico** (contemporaneità di lavorazioni, utilizzo di macchine speciali, etc.), saranno eseguiti rilievi fonometrici secondo le modalità di cui alla tabella 2.

Tabella 2 - Misurazioni fonometriche in corso d’opera

<b>N. Postazione</b>	<b>Id.</b>	<b>Numero di misurazioni</b>	<b>TR</b>	<b>TO (ore)</b>	<b>TM (min)</b>
<b>1</b>	<b>SM8</b>	12	Diurno	$\geq 3$	$\geq 120$
<b>2</b>	<b>SM9</b>	12	Diurno	$\geq 3$	$\geq 120$

L’esecuzione del monitoraggio in corso d’opera sarà preceduta da una campagna di raccordo dati tra la prima fase dei lavori con quelli previsti in questa fase, misurando i seguenti parametri:

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ( $L_{aeq}$ );
- Livelli massimi e minimi di pressione sonora ( $L_{max}$ ,  $L_{min}$ );
- Calcolo dei livelli statistici ( $L_{10}$  e  $L_{90}$ ).

Il monitoraggio ambientale di tale fase mira essenzialmente a caratterizzare le immissioni acustiche attribuibili agli interventi di progetto; verificare il rispetto dei valori limiti normativi, identificare eventuali criticità e l’efficacia di eventuali misure di mitigazione.

Le misurazioni potranno essere eseguite mediante l’uso di stazioni mobili o fisse – per come di seguito dettagliatamente descritto - e dovranno essere effettuate con fonometro dotato di GPS

integrato, al fine di geo-localizzare in automatico l'esatto posizionamento dello strumento. La strumentazione di misura dovrà consentire anche da remoto, in real-time, la visualizzazione dei livelli rilevati.

Per i monitoraggi effettuati con le stazioni mobili, non si ritiene necessario che tutte le misure avvengano contemporaneamente, anche al fine di ottimizzare l'uso delle strumentazioni disponibili. Per eventuali esigenze dettate da motivazioni di tutela e salvaguardia della popolazione all'agente fisico rumore, su richiesta dell'Autorità di controllo potranno essere condotte indagini fonometriche straordinarie.

*Piano di Monitoraggio Acustico*  
*“Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” del Comune di Cetraro (CS)*

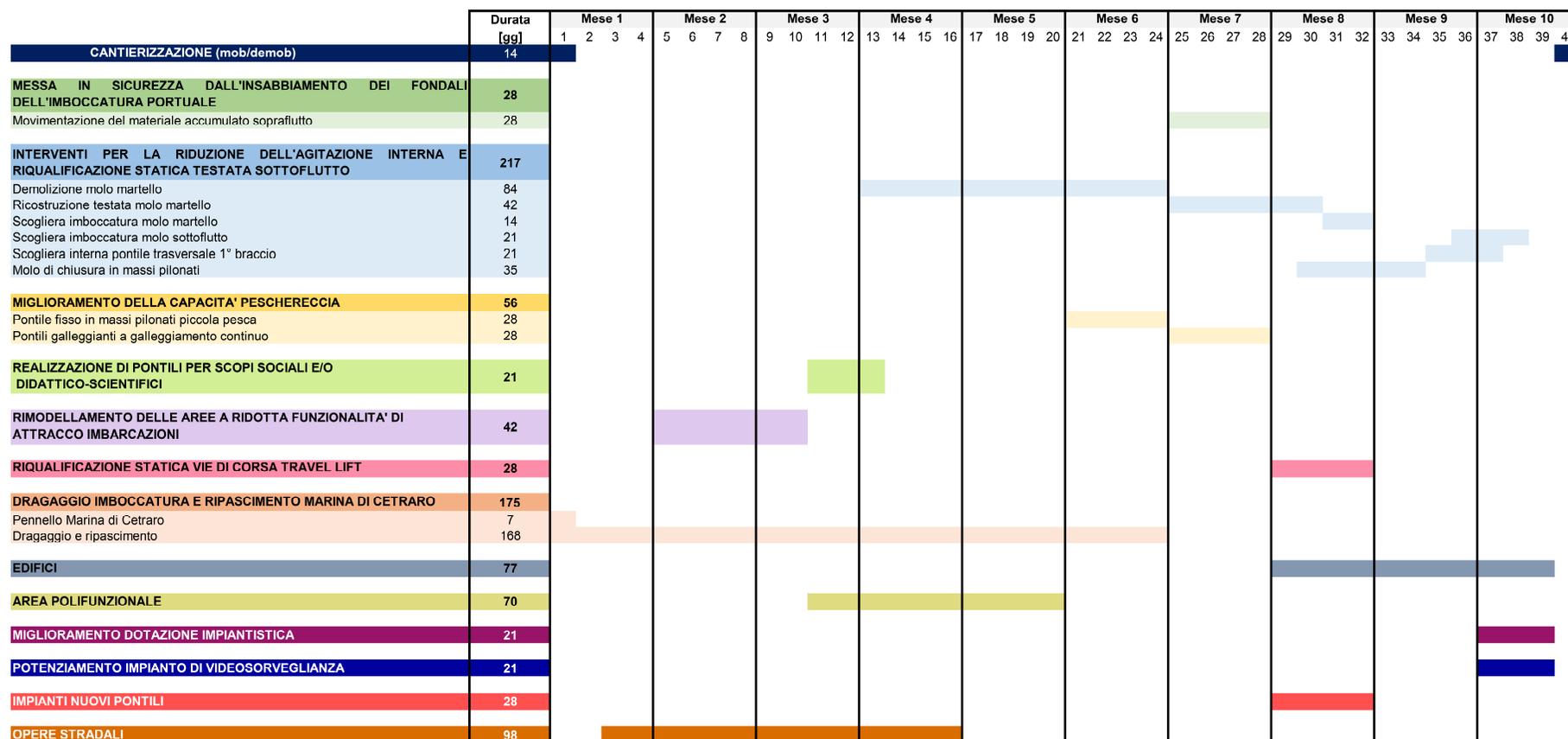


Figura 4 - Cronoprogramma delle attività

**IN FASE POST-OPERAM**, (che comprende un congruo periodo temporale a conclusione dei lavori di progetto) si dovranno essenzialmente verificare e controllare gli effetti ambientali sul clima acustico causati dal nuovo traffico navale e veicolare indotto dalla realizzazione degli interventi di progetto. Sarà cura dell’Ente gestore predisporre le attività che esulano dagli scopi del presente documento.

## 7. INDICAZIONI OPERATIVE DEL PIANO

Il Comune di Cetraro non dispone, ad oggi, di un Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale (PZAC) approvato. Si applicano pertanto le disposizioni di cui all'art. 8 “*Norme Transitorie*” del DPCM 14 novembre 1997: “*In attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991*”. In questa fase, definita di “transizione”, i limiti di immissione assoluti validi per l'ambiente esterno, relativi ai tempi di riferimento diurno e notturno, sono fissati quindi dall'ancora vigente art. 6 del D.P.C.M. 1/3/1991. A tal fine è ragionevolmente congruo, nelle more dell'approvazione del PZAC, assegnare i valori di riferimento riportati di seguito e relativi alla Zona definita “Tutto il territorio nazionale”, per come risulta classificata urbanisticamente l'area oggetto di studio dal vigente Piano Regolatore Generale del Comune di Cetraro.

In riferimento ai limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno si fa riferimento alla seguente tabella 3:

**Tabella 3 - Valori limite di immissione fissati da DPCM 01/03/1991 (art.6)**

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Tempi di riferimento</i>	
	<i>Diurno (6-22)</i>	<i>Notturmo (22-6)</i>
	<i>LAeq</i>	<i>LAeq</i>
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

La Tabella 3 è valida per tutte le sorgenti che saranno installate nell'area e che non sono configurabili come attrezzature/macchine di cantiere temporaneo. Per queste ultime, infatti, valgono le indicazioni di cui all'articolo 13 “*Attività all'aperto e temporanee*” della Legge Regionale n.34 del 19 ottobre 2009 “*Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria*”:

Il comma 5 della L.R. 34/2009, infatti, recita: “*Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione Europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune*”.

Il comma 6: *“Le emissioni sonore di cui al comma 5, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell’edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB(A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere, limitatamente al tempo strettamente necessario, deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la struttura sanitaria competente”.*

Il comma 7: *“Il Comune interessato può, su richiesta scritta e motivata, per esigenze locali o per ragioni di pubblica utilità, autorizzare deroghe temporanee a quanto stabilito dal comma 2, 3, 4, 5 e 6, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie per ridurre al minimo il disturbo, acquisendo il parere sanitario della competente Azienda sanitaria provinciale al fine di tutelare la salute della popolazione interessata. Nel rilascio delle autorizzazioni per attività temporanee, il Comune deve considerare:*

- a) i contenuti e le finalità dell’attività;*
- b) la durata dell’attività;*
- c) il periodo diurno o notturno in cui si svolge l’attività;*
- d) la popolazione che per effetto della deroga è esposta a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti;*
- e) la frequenza di attività temporanee che espongono la medesima popolazione a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti;*
- f) la destinazione d’uso delle aree interessate dal superamento dei limiti ai fini della tutela dei recettori particolarmente sensibili;*
- g) nel caso di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, il rumore dovuto all’afflusso ed al deflusso del pubblico ed alle variazioni indotte nei volumi di traffico veicolare.*

*Nell’autorizzazione il Comune può stabilire:*

- 1. limitazioni di orario e di giorni allo svolgimento dell’attività;*
- 2. prescrizioni per il contenimento delle emissioni sonore;*
- 3. l’obbligo per il titolare, gestore od organizzatore di informare preventivamente, con le modalità prescritte, la popolazione interessata dalle emissioni sonore”.*

In fase di esecuzione dei lavori (in corso d’opera) i punti precedentemente individuati (SM8 e SM9) sono cautelativi rispetto al potenziale disturbo generabile rispetto ai ricettori presenti nell’area. Potranno comunque essere svolte misurazioni in ambiente abitativo qualora si dovesse rendere necessario, ma le stesse non rientrano nel presente Piano di Monitoraggio Acustico.

Per quanto concerne la misura del rumore stradale, una volta ultimati i lavori, si farà riferimento al D.Lgs. n.194 del 19 agosto 2005 *“Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.*

L'operatività effettiva del piano si articola in accordo con le disposizioni dettate dal D.M. del 16/03/1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*”. La norma, giustappunto, si esprime in merito a disposizioni che riguardano il campo di applicazione, la strumentazione di misura e la modalità di misura del rumore.

## **STRUMENTAZIONE DI MISURA**

I parametri oggetto di monitoraggio dovranno essere determinati con le metodiche, stazioni e strumentazioni analitiche aventi le caratteristiche minime corrispondenti a quelle di seguito rappresentate.

1. I sistemi di misura acustica con cui si dovrà eseguire il rilievo dei livelli equivalenti dovranno soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La catena di registrazione deve avere una risposta in frequenza conforme a quella richiesta per la classe 1 della EN 60651/1994 ed una dinamica adeguata al fenomeno in esame. L'uso del registratore deve essere dichiarato nel rapporto di misura.
2. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29-4.
3. La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988. Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0.5 dB. In caso di utilizzo di un sistema di registrazione e di riproduzione, i segnali di calibrazione devono essere registrati.
4. Gli strumenti ed i sistemi di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273.
5. Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura non previsti nelle norme, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.
6. Il fonometro, oltre a quanto su descritto, dovrà comprendere una idonea strumentazione HW e SW di raccolta ed elaborazione dati.

## **CARATTERISTICHE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO**

Le stazioni di monitoraggio acustico possono essere di tipo fisso o mobile. La strumentazione da utilizzare, i cui parametri base sono stati introdotti nel paragrafo precedente, dovrà soddisfare anche i requisiti prestazionali di seguito specificati.

1. Il fonometro dovrà essere di classe 1, conforme alle disposizioni legislative ed alle norme tecniche vigenti in materia di monitoraggio del clima acustico ambientale e munito di certificato di taratura LAT rilasciato da ente certificatore riconosciuto. Le sue principali caratteristiche dimensionali, costruttive e funzionali dovranno rispettare almeno quanto riguarda:

- condizioni operative di lunghi periodi senza alcun intervento da parte dell'operatore;
- visualizzazione e dialogo tramite display;
- gestione a microprocessore, tele-autodiagnostica;
- memorizzazione permanente locale superiore o almeno uguale a 1000 valori;
- alimentazione di tipo civile (220 o 230V /50Hz) o a batteria;
- parametri misurabili:  $Leq(A)$  orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;  $Leq(A)$  sul periodo diurno (06.00 – 22.00);  $Leq(A)$  sul periodo notturno (22.00 – 06.00); livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99); livelli  $L_{max}$  e  $L_{min}$  relativi agli intervalli temporali di osservazione; Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali; analisi spettrale in terzi di ottava;  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$ , relativi all'applicazione della Direttiva Europea 200/49/CE recepita con D.Lgs n. 194/2005.

Al fine della gestione dei dati di misura, la stazione dovrà comprendere i sistemi hardware e software, minimi, di seguiti elencati:

- sistema di acquisizione, elaborazione dei dati e programmazione dei campionamenti;
- sistema di visualizzazione su pc ed in remoto dei risultati di misura;
- scheda di memoria per archiviazione continua dei dati di misura;
- sistema per la trasmissione e visualizzazione dei dati da remoto.

Al fine della gestione dei dati di misura, la stazione fissa/mobile dovrà inoltre comprendere dei sistemi hardware e software in grado di consentire la eventuale trasmissione e visualizzazione dei dati da remoto. Infine dovrà essere previsto un opportuno sistema di batterie per garantire la continuità dell'alimentazione elettrica, in caso di assenza di energia elettrica fornita da rete fissa.

## **MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE**

1. Prima dell'inizio delle misure è indispensabile acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. I rilievi di rumorosità devono pertanto tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se

individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

2. La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ( $L_{Aeq,TR}$ )

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_0)_i$$

può essere eseguita:

a) per integrazione continua - il valore di  $L_{Aeq,TR}$  viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli intervalli in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento - il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione  $(T_0)_i$ . Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1(L_{Aeq,T_0})_i} \right] [dB(\xi)]$$

3. La metodologia di misura rileva valori di ( $L_{Aeq,TR}$ ) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.
4. Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono per incidenza casuale. Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.
5. Misure all'interno di ambienti abitativi: il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa.

Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

6. Misure in esterno: nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.
7. Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.
8. Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento: ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli LAImax e LASmax per un tempo di misura adeguato. Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento.
9. Riconoscimento dell'evento sonoro impulsivo: il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:
  - l'evento è ripetitivo;
  - la differenza tra LAImax e LASmax è superiore a 6 dB;
  - la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura LM. LAeq,TR viene incrementato di un fattore correttivo KI.

10. Riconoscimento di componenti tonali di rumore: al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo

di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione KT come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

11. Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza.
12. Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rivela la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

## **PRESENTAZIONE DEI RISULTATI**

I risultati delle misurazioni fonometriche devono essere trascritti in un rapporto che contenga i seguenti dati:

- a) Descrizione del sito;
- b) Dati del Tecnico competente e degli eventuali osservatori che presenziano alla misurazione;
- c) Data, luogo (coordinate geografiche), ora del rilevamento;
- d) Descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- e) Tempo di riferimento TR, tempo di osservazione TO e tempo di misura TM;
- f) Risultato della calibrazione;
- g) Catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, con allegato il certificato di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore;
- h) Livelli di rumore rilevati con i rispettivi diagrammi;
- i) Analisi spettrale in terzi d'ottava;
- j) Livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;
- k) Livelli percentili calcolati sui dati rilevati (L10 e L95);
- l) Classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
- m) Elenco delle sorgenti individuate ed effettivamente funzionanti al momento del rilievo;
- n) Conclusioni.

## 8. CONCLUSIONI

Il presente Piano di Monitoraggio Acustico è formulato per il soddisfacimento delle esigenze di tutela e della salute della popolazione in relazione ai lavori di “Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale” del Comune di Cetraro. Esso è finalizzato alla definizione di procedure, ambiti, metodologie e tecniche per il rispetto delle norme attualmente in vigore in materia di acustica negli ambienti esterni.

Durante la stesura del documento è stato necessario armonizzare le procedure previste nel PMAc con quanto prescritto nelle norme di livello nazionale ed in quelle di livello regionale/locale, nonché inglobare le condizioni ambientali accettate in sede di verifica di Assoggettabilità a VIA nazionale. A tal proposito, nel **Parere n.157 del 29/01/2021**, la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS Sottocommissione VIA in ordine ai potenziali impatti significativi sull’ambiente dovuti alla componente rumore ha preso atto che:

- *I principali disturbi di natura acustica saranno limitati alla sola **fase di cantiere** e relativi alla movimentazione dei mezzi di cantiere. Al fine di mitigare gli impatti si specifica che gli stessi, saranno sottoposti a controlli periodici per assicurare che le emissioni rumorose siano contenute entro i limiti definiti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.*
- *L’intervento proposto, nella **fase di esercizio** non condiziona il clima acustico.*

esprimendo parere di non assoggettabilità all’ulteriore procedura di VIA con le condizioni ambientali proposte:

- *in corso d’opera il Proponente dovrà realizzare un piano di monitoraggio acustico, sotto il controllo e secondo le modalità e luogo di installazione determinati da ARPA Calabria. Tale piano dovrà anche prevedere tutte le e mitigazioni del caso e dell’eventuale piano di contenimento acustico.*

In ordine alle mitigazioni del caso si segnala che all’interno dello stesso parere la Commissione ha rilevato che:

- *In merito alla componente rumore, in fase di cantiere, sono **previsti interventi di mitigazione degli impatti acustici**. Sebbene il cantiere sorgerà in area piuttosto defilata rispetto alle zone residenziali più prossime, si prevede di adottare i seguenti accorgimenti:*
  - *evitare di utilizzare contemporaneamente mezzi ad elevata rumorosità (> 80 dB) ad una distanza minore di m 50,00 tra loro;*
  - *attivare le macchine più rumorose durante l’arco della giornata tra le 8:00 e le 18:00, con un blocco delle attività tra le 13:00 e le 15:00 e durante il sabato e i giorni festivi;*

- *utilizzare macchinari con emissioni sonore nei limiti previsti dalla vigente normativa di settore.*
- Ai fini della riduzione degli impatti sulla componente faunistica in relazione al potenziale impatto acustico, durante i lavori verranno predisposte le necessarie misure tra cui:*
- *realizzare un monitoraggio visivo e acustico finalizzato alla rilevazione dell'eventuale presenza di animali sensibili (incluse tartarughe e cetacei), all'inizio di tutte le operazioni di cantiere;*
  - *evitare, compatibilmente con motivate esigenze, di effettuare i lavori che comportano elevate emissioni sonore nella stagione di riproduzione delle specie (inclusa l'avifauna) e limitare il numero di ore giornaliere in cui effettuare le operazioni di cantiere più impattanti in modo da non provocare l'allontanamento degli esemplari;*
  - *adottare sistemi soft-start, con una scala di intensità rumorosa crescente, in modo da dare agli eventuali esemplari presenti la possibilità di allontanarsi dall'area di intervento.*
  - *i macchinari utilizzati in cantiere dovranno essere sottoposti a verifica dello stato di conservazione e della conformità alle norme in materia di emissioni rumorose ed emissioni inquinanti (scarichi, carburanti, oli e qualunque tipo di inquinante);*
  - *impiego di barriere fono-assorbenti e realizzazione dei lavori più rumorosi in tempi differiti;*
  - *prevedere, ove possibile, l'uso di schermi acustici per attenuare il suono generato dalla sorgente. Ad esempio, può essere utilizzata una barriera di bolle (bubble curtain) intorno al sito di infissione. Questo sistema, nelle condizioni ambientali migliori, si è dimostrato molto promettente ed ha permesso di attenuare i rumori emessi anche di 8-20 dB su un range di frequenza variabile da 400 a 6400 Hz (Mc Iwen, 2006; IFAW, 2007).*

Solo in fase di accertamento di superamenti dei livelli sonori, il Tecnico Competente in Acustica dovrà valutare ed individuare, sulla base delle misurazioni effettuate, la soluzione idonea per l'abbattimento delle frequenze più impattanti, prevedendo configurazioni di lavoro diverse in relazione alle attrezzature impiegate oppure sistemi di contenimento e di abbattimento del rumore. Ad ogni modo, in caso di superamento dei limiti, il TCA dovrà comunicare alla Ditta esecutrice dei lavori l'esito dei rilievi e concordare nel più breve tempo possibile le modalità di intervento finalizzate al rientro nei limiti di legge. In caso di inottemperanza da parte della Ditta esecutrice, il TCA dovrà darne comunicazione ad ARPACAL per l'attivazione delle procedure di legge.

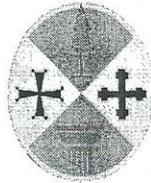
Per ogni misurazione effettuata dovrà essere compilata una scheda di rilievo. Le schede saranno inglobate nel rapporto tecnico definitivo.

A conclusione, si può sinteticamente esporre che nei punti di misura SM8 e SM9 saranno condotti rilievi in fase ante-operam e in corso d'opera secondo le modalità ed i tempi descritti nel presente documento, comunicando con almeno 5 giorni di anticipo ad ARPACAL le date, gli orari e le postazioni di misura al fine di consentire i controlli durante le attività di indagine. Atteso che l'intervento proposto, nella fase di esercizio, non condizionerà il clima acustico dell'area in maniera rilevante, riguardo alle attività che si svolgeranno nell'area polifunzionale si dovranno attuare le disposizioni contenute nella Legge quadro sull'inquinamento acustico n.447/95.

Si sottolinea che per quanto concerne le modifiche “non sostanziali” che saranno inserite in sede di progettazione esecutiva – a seguito del recepimento delle prescrizioni degli Enti interessati dal procedimento nell'espressione di un parere di competenza – non comporteranno la modifica e la rielaborazione del presente documento, a meno di esplicita richiesta di variazione da parte dell'ARPACAL per il controllo ed il monitoraggio della componente rumore.

**Il Tecnico Competente in Acustica**

Ing. Federica Crocco



REGIONE CALABRIA  
GIUNTA REGIONALE  
DIPARTIMENTO POLITICHE DELL' AMBIENTE

DECRETO DIRIGENTE DEL  
(ASSUNTO IL ..... PROT. N. 252 .....)

15 APR. 2014

DIPARTIMENTO

SETTORE N. \_\_\_\_\_

SERVIZIO N. \_\_\_\_\_

CODICE N. \_\_\_\_\_

" Registro dei decreti dei Dirigenti della Regione Calabria "

N° 4755 del 18 APR. 2014

**Oggetto:** Legge 26 Ottobre 1995, n° 447 – Art. n. 2 - commi 6 e 7 - Delibera Regionale n. 722 del 06 Ottobre 2008 - Riconoscimento dell'ing. **FEDERICA CROCCO** nata il 23.08.1981 a Cosenza, quale "TECNICO COMPETENTE IN RILEVAMENTO ACUSTICO".

Publicato sul Bollettino Ufficiale

della Regione Calabria

n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Parte \_\_\_\_\_

## IL DIRIGENTE GENERALE

### VISTI:

- l'art. 31 comma 1 della Legge Regionale 13.05.1996, n. 7 recante "Norme sull'ordinamento della struttura organizzativa della G.R. e sulla dirigenza regionale";
- la Delibera della G.R. 21.06.1999, n. 2661 recante "Adeguamento delle norme legislative e regolamentari in vigore per l'attuazione delle disposizioni recate dalla L.R. n. 7/96 e dal D.lgs. n.29/93 e s.m.i.";
- il Decreto n. 354 del 21.06.1999 del Presidente della Giunta Regionale, recante "Separazione dell'attività amministrativa di indirizzo e di controllo da quella di gestione";
- gli artt. 16 e 17 del D.lgs. 30 marzo 2001 n. 165 e successive modifiche ed integrazioni;
- gli artt. 16 e 17 del D.lgs. n. 29/93 e successive modifiche ed integrazioni;
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 770 del 11.11.2006, con la quale è stato approvato l'ordinamento generale delle strutture della Giunta Regionale (art. 7 della L.R. n. 31/2002);
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 258 del 14/05/2007 recante modifiche della Struttura Organizzativa della Giunta Regionale;
- la D.G.R. n. 219 del 18/06/2013 di nomina dell' Ing. Bruno Gualtieri a Dirigente Generale del Dipartimento Politiche dell'Ambiente;
- il Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 83 del 18/06/2013 con il quale è stato conferito l'incarico di Dirigente Generale del Dipartimento 14 - Politiche dell'Ambiente all'Ing. Bruno Gualtieri;

**VISTA** la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro Sull'Inquinamento Acustico" che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'Ambiente esterno e dell'Ambiente Abitativo dall'Inquinamento Acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. n. 17 della Costituzione;

**VISTO** l'art. n. 2, commi 6 e 7, della citata Legge che definisce "Tecnico Competente" la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo;

**VISTE** la deliberazione di Giunta Regionale n. 722 del 6 ottobre 2008 con la quale la Regione Calabria stabilisce le modalità ed i requisiti necessari per essere riconosciuti "**Tecnico Competente in Materia di Rilevamento Acustico**";

### CONSIDERATO che:

- l'ing. Federica Crocco, nata il 23/08/1981 a Cosenza, ha presentato in data 28/11/2012, al prot. n. 394395/SIAR, istanza al fine di essere riconosciuta "**Tecnico Competente in Rilevamento Acustico**";
- in data 16 gennaio 2013 la Commissione ha esaminato l'istanza presentata riscontrando la mancanza dei seguenti atti:
  - Copia del titolo di studio autenticata nei termini di Legge;

- Curriculum Professionale, con particolare riguardo alle esperienze maturate nel campo dell'acustica ambientale;
- con nota del 22/01/2013 prot.n. 22151 è stata richiesta l'integrazione dell'istanza con la su richiamata documentazione;
- con nota acquisita in atti in data 25/02/2013 al prot.n. 66393 l'ing. Federica Crocco ha integrato la pratica con la trasmissione della documentazione richiesta;

**CONSIDERATO, altresì, che:**

- con Decreto del Dirigente Generale del Dipartimento Ambiente n. 4336 del 11 Aprile 2014 è stata ricostituita la Commissione per l'esame delle domande per il riconoscimento della figura dei Tecnici Competenti in Rilevamento Acustico;
- che nella seduta del 7 aprile 2014 la Commissione ha esaminato, esprimendo parere favorevole, la pratica presentata in data in data 28/11/2012, al prot.n. 394395/SIAR e successive integrazioni dall'ing. Federica Crocco, nata a Cosenza (CZ), il 24 agosto 1981, al fine di essere riconosciuto **"Tecnico Competente in Rilevamento Acustico"**;

**VISTA** la L.R. n. 34 del 2002 e s.m.i. e ritenuta la propria competenza;

**RITENUTO** che il presente provvedimento non comporta oneri finanziari a carico del bilancio dipartimentale;

**DECRETA**

Per le motivazioni espresse in premessa, che si intendono riportate nel provvedimento, di :

- Prendere atto del parere favorevole della Commissione e di riconoscere l'ing. **Federica CROCCO**, come sopra generalizzata, quale **"Tecnico Competente in Rilevamento Acustico**, ai sensi dell'art. 2, commi 6 e 7 della Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995 "LEGGE QUADRO SULL' INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Notificare il presente atto all'interessato.

Data la rilevanza esterna del provvedimento, il presente decreto sarà pubblicato, su richiesta del Dirigente Generale, sul Bollettino Ufficiale telematico della Regione Calabria.

**Il Dirigente di Settore 2**  
Ing. Salvatore Epifanio

**Il Dirigente Generale**  
Ing. Bruno Gualtieri



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnic\_i\_viewlist.php) / Vista

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	8462
<b>Regione</b>	Calabria
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	0
<b>Cognome</b>	Crocco
<b>Nome</b>	Federica
<b>Titolo studio</b>	Laurea in Ingegneria Civile
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D.G. n. 4755 del 18/04/2014 – Regione Calabria
<b>Nazionalità</b>	ITALIANA
<b>Email</b>	federicacrocco@alice.it
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	3287770390
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it.it>)



BOZZA • 10 MAGGIO 2012

# STRATEGIA PER L'AMBIENTE MARINO

## MAMMIFERI MARINI

[www.strategiamarina.it](http://www.strategiamarina.it)



strategia  
marina

#### 4.3.2 VALUTAZIONE INIZIALE DELLE SPECIE DI MAMMIFERI MARINI

##### METODI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE INIZIALE DEI MAMMIFERI MARINI E CONSIDERAZIONI GENERALI SU ALCUNE OPZIONI PER COLMARE I GAP

##### LE "ASSESSMENT AREA" PER I MAMMIFERI MARINI

In virtù dell'esteso areale di distribuzione delle popolazioni di questo taxa, le valutazioni sullo stato di conservazione delle specie regolari e delle specie rare di mammiferi marini sono state finalizzate utilizzando come 'Assessment area' la sottoregione. La Figura 1 riporta i limiti delle sottoregioni e lo sforzo di ricerca relativo ai dataset utilizzati per questa valutazione iniziale.

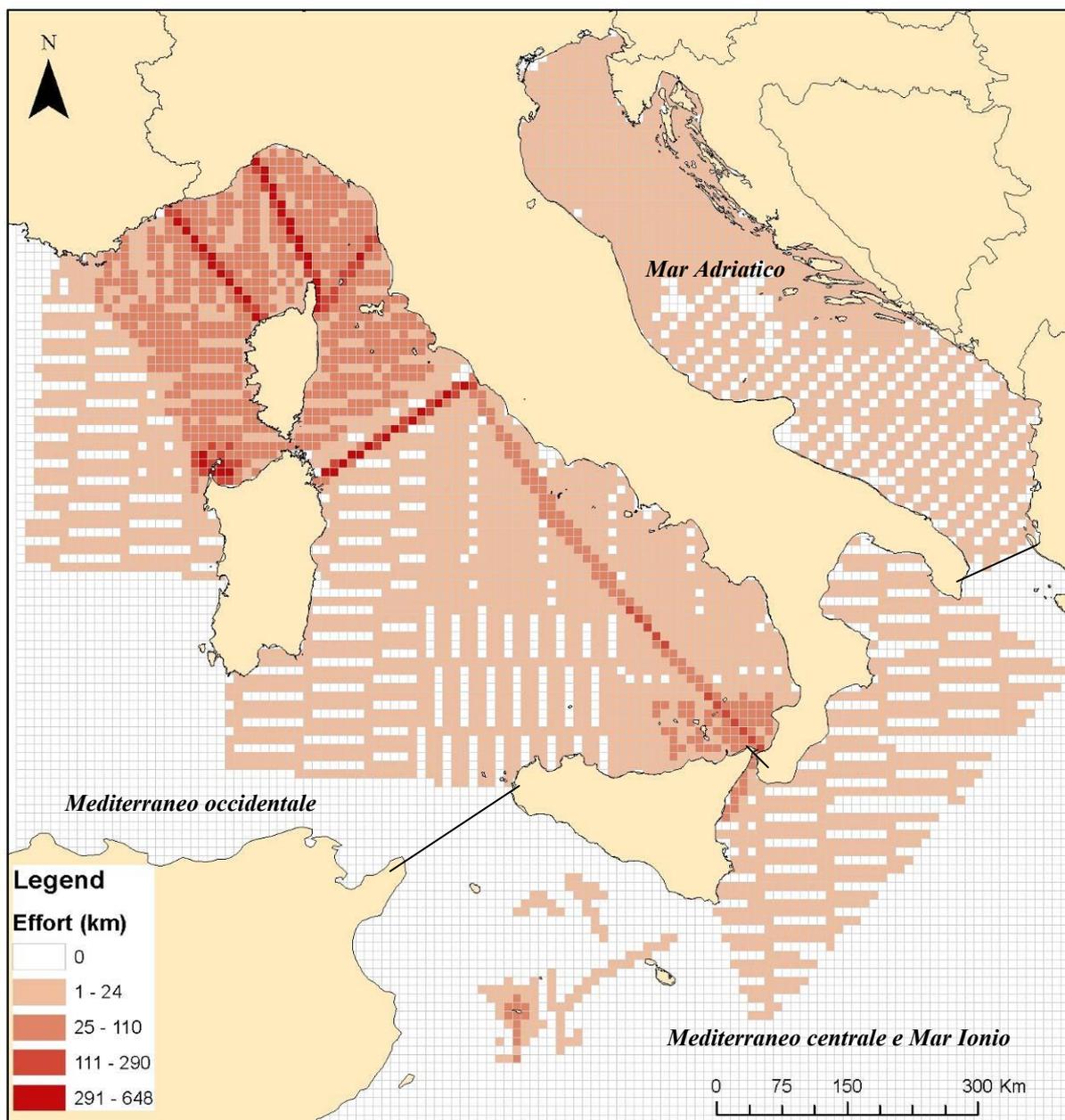


Figura 1. Sottoregioni di competenza nell'ambito della Direttiva Quadro per la Strategia Marina (MSFD) e sforzo di ricerca globale relativo ai dataset per tutte le specie di cetacei utilizzati per la Valutazione Iniziale (celle 100 km<sup>2</sup>)

È possibile che le determinazioni contenute in questa Valutazione Iniziale spingano successivamente all'utilizzo di "assessment area" più piccole per quelle specie per le quali si potranno definire delle relazioni tra pressioni esercitate dalle attività umane e impatti sulle popolazioni a livello geograficamente più limitato.

#### 4.3.2.1 DATASET E METODI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE INIZIALE

##### BREVE DESCRIZIONE DEI DATI E DEI METODI ANALITICI UTILIZZATI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INDICATORI "GAMMA DI DISTRIBUZIONE" (1.1.1) E "SCHEMA DI DISTRIBUZIONE" (1.1.2)

Le mappe presentate nella sezione 1.1. e 1.2. delle schede di ciascuna specie di mammiferi marini e le relative valutazioni, si riferiscono ai soli dati in possesso di ISPRA al 20/04/2012.

Di seguito vengono descritti sommariamente i dataset utilizzati.

DATI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE INIZIALE	
<i>Dataset (Ente, tipo piattaforma, periodo, area di studio)</i>	<i>Limiti attuali del dataset</i>
ISPRA - voli aerei (2009-2010) - Santuario Pelagos	Copertura parziale.
ISPRA - voli aerei (2010) - Adriatico	Copertura a livello di sottoregione.
Tethys - voli aerei (2011) - Tirreno	Copertura a livello di sottoregione.
Tethys - voli aerei (2010) - Ionio	Copertura parziale.
ISPRA - survey da nave da ricerca – Eolie (2002-2003)	Copertura limitata.
ISPRA/Tethys - Asinara (1994-1996)	Copertura limitata.
ISPRA - Lampedusa (2004)	Copertura limitata.
ISPRA/CNR – Canale di Sicilia (2006-2007)	Copertura limitata.
Greenpeace/ISPRA - Santuario Pelagos (2008-2009)	Copertura limitata.
Greenpeace - Santuario Pelagos (2011)	Copertura limitata.
ISPRA/ UNIGE/CIMA/ UNIPI/Accademia del Leviatano, Ketos - traghetti (2009-2010) - 5 transetti su Medit. Occ., 1 Medit. Centrale	Copertura limitata, piattaforma di osservazione non dedicata.
ISPRA – Stretto di Messina, Eolie (2002-2003, 2008-2009)	Copertura limitata. Osservazioni opportunistiche da piattaforme di osservazione non dedicate.
ISPRA/CoNISMa – Adriatico (2006-2011)	Copertura parziale della sottoregione (1/3). Osservazioni opportunistiche da piattaforme di osservazione non dedicate.

Sebbene le sottoregioni rilevanti per l'Italia ricadano entro i fusi 32 e 33 N, le mappe cumulative provvisorie sono state ottenute per una griglia composta da celle di dimensioni 100 km<sup>2</sup> (10 x 10 km), con proiezione UTM WGS 84, fuso 33N.

L'indice utilizzato per ottenere la distribuzione osservata è il tasso d'incontro dei gruppi ( $I_1$ ):

$$I_1 = \frac{n.avv}{km}$$

calcolato per ciascuna cella.

Per le specie per le quali i dati a disposizione di ISPRA (alla data del 20/04/2012) erano molto scarsi, i commenti alle distribuzioni possono fare riferimento anche alle informazioni pubblicate, con tutte le fonti opportunamente citate.

Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale delle specie di cetacei sono state ricavate dai dati di spiaggiamento (fonte: banca dati sugli spiaggiamenti, <http://mammiferimarini.unipv.it/>). Tuttavia, dal 2006 al 2011 il Centro Studi Cetacei (CSC) non ha fornito, in tempo reale, eventuali informazioni in loro possesso di spiaggiamenti; pertanto potrebbero esserci degli eventi aggiuntivi non ancora registrati nella banca dati ufficiale. Il Museo di Storia Naturale di Milano e l'Università di Pavia integreranno queste eventuali informazioni nei prossimi mesi sulla base di un rapporto cartaceo redatto dal CSC lo scorso febbraio (dati 2006-2010).

Per la foca monaca, la mappa di distribuzione degli avvistamenti fa riferimento agli avvistamenti verificati dal personale ISPRA (Mo *et al.* 2007; Mo 2011) dal 1998 al 2011. Tutti i dettagli sul metodo sono riportati nella scheda di valutazione di questa specie. Per questa specie le *assessment area* sono più piccole della sottoregione poiché si riferiscono alla sola fase terrestre di questa specie.

#### *Gap informativi sulla distribuzione delle specie*

Le mappe di 'distribuzione osservata' ottenute per le specie più comuni - tursiopo, la stenella, la balenottera comune - saranno migliorate utilizzando i dati storici in possesso di numerosi gruppi di ricerca. Tuttavia, con più tempo a disposizione, si ritiene di poter elaborare delle **mappe ecologiche di 'previsione' della distribuzione**, ottenute attraverso modelli analitici che mettono in relazione le caratteristiche oceanografiche delle sottoregioni con le osservazioni effettuate in mare. Tali mappe possono essere realizzate utilizzando, per esempio, delle '*Resource Selection Function*' (RSF) applicate sia alla presenza/assenza di animali, sia al numero di animali, normalizzati per lo sforzo di ricerca, oppure utilizzando modelli ecologici per dati di sola presenza (per esempio, l'*Ecological Niche Factor Analysis*, ENFA).

I dataset utili alla valutazione dell'uso dell'habitat di queste specie e, probabilmente, della loro stagionalità, potrebbero essere quelli contenuti nella seguente tabella.

<b>DATI POTENZIALMENTE UTILIZZABILI PER LA PRODUZIONE DI MAPPE DI DISTRIBUZIONE PREVISIONALI (lista non esaustiva)</b>	
<b><i>Sottoregione</i></b>	<b><i>Dataset (Ente, tipo piattaforma, periodo, area di studio)</i></b>
Mari italiani	Tethys - imbarcazioni da ricerca (1986-1989) - tutti i mari italiani
Mediterraneo occidentale	Tethys - imbarcazioni da ricerca (1990-presente) - Santuario Pelagos
Mediterraneo occidentale	Tethys - imbarcazioni da ricerca (2005-06 e 2010-11) - Stretto di Messina ed Eolie
Mediterraneo occidentale	Delphis/Oceanomare - imbarcazioni da ricerca (1991-presente) - Arcipelago pontino e isole Fregree
Mediterraneo occidentale	Acquario di Genova - imbarcazioni da ricerca - Delfini Metropolitani
Mediterraneo occidentale	NURC - imbarcazioni da ricerca - sottoregione
Mediterraneo centrale	NURC - imbarcazioni da ricerca - Ionio
Mediterraneo centrale	Tethys - imbarcazioni da ricerca (2008) - Porto Cesareo
Mediterraneo centrale	CTS - imbarcazioni da ricerca (1996-2011) - Lampedusa
Adriatico	Tethys/CNR - imbarcazioni da ricerca (2003-2006) - Alto Adriatico

Altri dataset locali, soprattutto per il tursiope, potrebbero essere reperibili in un secondo momento. Inoltre, per la valutazione della presenza di balenottera comune nella zona di Lampedusa, l'AMP delle Pelagie metterà a disposizione le informazioni fotografiche e video, per ulteriori analisi.

Per colmare i gap informativi sulle **specie più rare o criptiche**, si potrebbe adattare l'approccio applicato da Cañadas *et al.* (2002, 2005) e Cañadas e Hammond (2008), utilizzando dati su vasta scala (Mediterranea), mettendo insieme dati di numerosi gruppi che lavorano a livello Mediterraneo (si veda, per esempio, anche l'"ACCOBAMS Ziphius Initiative").

Rispetto alla stima di tendenze temporali di **distribuzione e di abbondanza delle specie**, purtroppo, non esistono al momento dati su scala delle sottoregioni che permettano di fare delle valutazioni. I **survey aerei**, se opportunamente ripetuti nel tempo (al massimo ogni due anni) permetterebbero all'Italia di rispondere efficacemente a questa esigenza nel prossimo round di reporting (2018).

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DATI E DEI METODI ANALITICI UTILIZZATI PER LA DEFINIZIONE DELL'INDICATORE "ABBONDANZA DELLA POPOLAZIONE" (1.2.1)

L'abbondanza è stata calcolata utilizzando il metodo del Campionamento delle Distanze (*Distance Sampling*; Buckland *et al.* 2001, 2004), durante i survey aerei ISPRA e Tethys, effettuati dal 2009 al 2011. I dettagli del metodo di raccolta e analisi dei dati sono contenuti in Fortuna *et al.* 2011, Lauriano *et al.* 2011b e Panigada *et al.* 2011.

DATI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE INIZIALE	
<i>Dataset (Ente, tipo piattaforma, periodo, area di studio)</i>	<i>Limiti del dataset attuale</i>
ISPRA/Tethys - voli aerei (estate e inverno 2009, estate 2010) - Santuario Pelagos, Mar di Corsica	Copertura parziale.
ISPRA - voli aerei (estate 2010) - Adriatico	Al momento mancano ripetizioni in anni diversi => al momento è impossibile derivare trend.
Tethys - voli aerei (estate 2011) - Mar Tirreno	Al momento mancano ripetizioni in anni diversi => al momento è impossibile derivare trend.
Tethys - voli aerei (primavera 2010) - Ionio	Copertura parziale.

#### *Gap informativi sull'abbondanza delle specie*

Per quanto riguarda la stima di tendenze temporali di **abbondanza delle specie**, come già evidenziato, non esistono al momento dati sufficienti, su scala di sottoregione, che permettano di fare delle valutazioni. I **survey aerei**, se opportunamente ripetuti nel tempo (al massimo ogni due anni) permetterebbero all'Italia di rispondere a questa esigenza nel prossimo round di reporting (2018). In attesa di ottenere questi dati su ampia scala e al fine di stimare un'abbondanza di popolazione che rappresenti da dato di base (*baseline*), si ipotizza di verificare la possibilità di ottenere una **stima di popolazione basata sulla variabilità genetica** presente all'interno delle popolazioni esistenti. Questa opzione potrebbe restituire informazioni su scala temporale proporzionale al tempo di generazione nelle varie specie.

Nel caso dell'Alto Adriatico (un terzo della GSA 17) potrebbe essere possibile calcolare l'abbondanza del tursiope sulla base dei dati Tethys/CNR (INTERREG 2003-2006), applicando il metodo Cañadas e Hammond (2006).

**BREVE DESCRIZIONE DEI DATI E DEI METODI ANALITICI UTILIZZATI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INDICATORI  
 “CARATTERISTICHE DEMOGRAFICHE DELLA POPOLAZIONE” (1.3.1) E “STRUTTURA GENETICA DELLA POPOLAZIONE”  
 (1.3.2)**

***Caratteristiche demografiche della popolazione***

In generale esiste una carenza di dataset che permettano di valutare i parametri demografici della maggior parte delle specie di cetacei. L’unica eccezione è rappresentata dal tursiope. Per questa specie, per quanto riguarda la sottoregione Adriatico alcuni parametri demografici – quelli di cui a Fortuna (2006) e Bearzi *et al.* (1997), Tab. 1 - derivano da uno studio di dinamica di popolazione di tursiopi che vivono nell’arcipelago del Quarnerolo (Croazia), su dati raccolti dal 1995 al 2003 (Bearzi *et al.* 1997; Fortuna 2006). Questi dati sono stati utilizzati, assieme alle stime di abbondanza di popolazione ottenute tramite i survey aerei, anche per le simulazioni di tipo “Analisi della Vitalità di Popolazione” (AVP), assieme ad informazioni bibliografiche relative al sistema riproduttivo, l’età di maturità sessuale, longevità e durata delle gestazione (Fortuna *et al.* 2011b). Le analisi per la valutazione della vitalità della popolazione di tursiope in Adriatico sono state condotte con il *software* VORTEX 9.99. Si ritiene che, per il tursiope, tutti questi parametri rappresentino dei buoni *proxy* per questa specie in tutte e tre le sottoregioni rilevanti per l’Italia e potrebbero essere utilizzati in futuro per eventuali simulazioni sulla vitalità delle popolazioni del “Mediterraneo occidentale” e del “Mediterraneo centrale e Mar Ionio”.

**Tabella 1. Parametri demografici del tursiope. Valori osservati in studi diversi (VO) e valori utilizzati per questa simulazione in due scenari (caso “medio”, caso “peggiore”)**

Parametro	VO	Valore usato per AVP (scenari: 1 / 2)	Fonte
Sistema riproduttivo		Poligamo	1, 2
Maturità sessuale per le femmine	5-12 anni	10 anni	3-7
Maturità sessuale per i maschi	8-14 anni	11 anni	4, 6-8
Longevità	35-50 anni	50 anni	4, 6-10
Tasso di fecondità	17% (11,2)	17% (11,2)	11
Tasso di mortalità (età 0)	18,0-18,7% (3,6)	18,3% (3,6) / 18,7% (3,6)	11
Tasso di mortalità (età 1)	16,2-18,7% (3,6)	17,4% (3,6) / 18,7% (3,6)	11
Tasso di mortalità (età 2)	16,3-18,7% (3,6)	17,4% (3,6) / 18,7% (3,6)	11
Tasso di mortalità (età 3)	16,2-18,7% (3,6)	17,4% (3,6) / 18,7% (3,6)	11
Tasso di mortalità femminile (età ≥ 4)	1,1-8,6% (5,4)	4,4% (5,4) / 8,6% (5,4)	11
Tasso di mortalità maschile (età ≥ 4)	8,6-9,8% (1,9-5,4)	7,7% (3,5) / 9,8 (5,4)	11
Durata della gestazione	1 anno	1 anno	3, 12

**Fonte:** 1) Wells *et al.* 1987; 2) Connor *et al.* 1996; 3) Perrin & Reilly 1984; 4) Cockcroft & Ross 1990; 5) Bearzi *et al.* 1997; 6) Kasuya *et al.* 1997; 7) Reynolds *et al.* 2000; 8) Fernandez & Hohn 1997; 9) Hohn *et al.* 1999; 10) Stolen & Barlow 2003; 11) Fortuna 2006; 12) Schroeder 1990.

***Gap informativi sulle caratteristiche demografiche della popolazione***

Per quanto riguarda le caratteristiche demografiche delle specie, nel caso del tursiope, potrebbe essere possibile stimare parametri come tasso di fecondità, età di maturità sessuale delle femmine e tasso di sopravvivenza per alcune classi d’età (si veda Fortuna 2006 come esempio) da studi già presenti in altre sottoregioni. A tal fine è necessario identificare almeno due dataset di fotoidentificazione che possano già contare su un progetto a lungo-termine per sottoregione. I progetti identificati dovrebbero essere supportati nel tempo, per almeno due cicli di monitoraggio in ambito MSFD (12 anni) e dovrebbero garantire una frequenza di raccolta dati e un tasso di successo nella fotoidentificazione consono alle necessità relative all’uso di **modelli di “cattura e ricattura”** (ad esempio, Fortuna 2006, Gnone *et al.* 2011).

DATI UTILIZZABILI PER LA VALUTAZIONE DI PARAMETRI DEMOGRAFICI	
<i>Sottoregione</i>	<i>Dataset (Ente, tipo piattaforma, periodo, area di studio)</i>
Mediterraneo occidentale	Acquario di Genova - fotoidentificazione - Delfini Metropolitani
Mediterraneo centrale	CTS - fotoidentificazione - Lampedusa
Adriatico	Tethys (1990-2000) e BW (2011-presente) – fotoidentificazione – Quarnerolo (Croazia)

### ***Struttura genetica della popolazione***

L'analisi genetica di struttura di popolazione solitamente rileva il livello e la distribuzione di variazione e variabilità tra ed entro popolazioni. Infatti, molti modelli di variabilità genetica, possono essere messi in relazione ai livelli di vulnerabilità o di rischio delle popolazioni. La relazione che esiste tra dimensione della popolazione (numero di individui) e variabilità genetica, definisce il livello di rischio a livello genetico delle popolazioni. Alcuni modelli di variazione genetica possono avere delle componenti storiche ed essere il prodotto di processi a lungo termine. In molte condizioni gli effetti dei processi genetici storici possono persistere per molte generazioni e avere come effetto la diminuzione della variabilità genetica all'interno delle popolazioni e l'aumento della differenziazione tra popolazioni diverse, avviando processi genetici noti come: *'effetto fondatore'* e *'collo di bottiglia'*. Nel primo caso si riscontra una bassissima variabilità genetica dovuta all'esiguo numero di individui che hanno fondato una nuova popolazione. Nel secondo, la bassa variabilità è imposta da una improvvisa riduzione del numero di componenti di una popolazione. Entrambe hanno drastiche conseguenze sulle popolazioni che li subiscono, fino all'estinzione delle stesse.

Il grado di variabilità genetica è identificabile in porzioni del DNA nucleare e mitocondriale. Generalmente si usano le seguenti classi di marcatori genetici:

- Microsatelliti (sequenze nucleari, ereditati da entrambi i genitori);
- Regione di controllo del DNA mitocondriale (ereditato per via materna);
- Gene SRY (per la determinazione del sesso nei mammiferi).

### ***Microsatelliti***

I microsatelliti sono sequenze genomiche nucleari ripetute costituite da 1-10 nucleotidi. Il grado di polimorfismo inter-individuale è determinato dal numero di ripetizioni. Le piccole dimensioni dei microsatelliti (100-500 nucleotidi in totale) permettono la loro identificazione tramite la reazione di polimerizzazione a catena (PCR), a partire da quantità minime di DNA. Nello studio di genetica di popolazione, i microsatelliti vengono utilizzati principalmente come indici neutri di variabilità, esenti dagli effetti imposti dalla selezione naturale, e quindi particolarmente adatti alla descrizione dei livelli di variabilità e divergenza genetica intraspecifica.

### ***DNA mitocondriale***

Il DNA mitocondriale è, nella maggior parte dei casi, presente in singole copie in ogni cellula eucariota, si trasmette per via materna, è caratterizzato da un elevato tasso di evoluzione, principalmente a causa della mancanza di meccanismi che correggono gli errori compiuti in fase di replicazione del DNA, ed è praticamente esente da fenomeni di ricombinazione. La regione di controllo del DNA mitocondriale è una sequenza particolarmente variabile poiché non codifica per proteine. È caratterizzata da tassi di mutazione più elevati di altri geni mitocondriali e permette analisi di divergenza genetica dettagliate a livello di popolazione. La mancanza di ricombinazione del genoma mitocondriale permette di tracciare eventi evolutivi o demografici passati quali migrazioni, drastiche riduzioni o espansioni di popolazione e fenomeni di isolamento genico, verificabili attraverso l'analisi di modelli di coalescenza delle diverse matrilinee mitocondriali. Sequenze della regione di controllo saranno ottenute per ciascun individuo mediante reazione di terminazione a catena, utilizzando "primer universali". Le sequenze sono caratterizzate tramite elettroforesi in un analizzatore automatico di sequenze.

### Gene SRY

Il gene SRY (Sex Region Y) è normalmente trovato sul cromosoma Y ed è uno dei geni chiave per la determinazione del sesso nei mammiferi ed è utilizzato per determinare il sesso degli individui campionati.

### Gap informativi sulla struttura genetica delle popolazioni

Allo stato attuale, eccetto per alcuni studi sufficientemente dettagliati sul tursiope, non esistono dati che permettano di chiarire la struttura di popolazione delle specie di cetacei soggette a valutazione. Tuttavia, questo strumento analitico è fondamentale per poter definire in modo adeguato, da un punto di vista di gestione e conservazione, le “unità da conservare”, ovvero, le popolazioni putative locali.

La raccolta dei campioni di tessuti adatti ai fini delle analisi genetiche, sia in vivo sia da individui spiaggiati, deve essere coordinata e i risultati delle analisi devono essere resi disponibili quasi in tempo reale alle amministrazioni competenti, con la finalità della definizione delle “unità da conservare”.

### LISTA DELLE SPECIE SELEZIONATE PER LA VALUTAZIONE INIZIALE

Le specie oggetto di valutazione iniziale dei mammiferi marini sono state le 8 specie di cetacei considerate regolari (Notarbartolo di Sciara e Demma 1998), oltre la foca monaca. La Tabella 2 contiene i riferimenti normativi rilevanti che costituiscono la base della loro selezione.

Tabella 2 - Specie di mammiferi marini oggetto di valutazione								
Nome comune in italiano	Specie (nome scientifico)	Nome comune in inglese	Direttiva Habitat Allegato II	Direttiva Habitat Allegato IV	Convenzione di Barcellona	ACCOBAMS	Convenzione di Bonn Allegato I	Convenzione di Bonn Allegato II
<b>Mammiferi marini – SPECIE REGOLARI</b>								
Balenottera comune	<i>Balaenoptera physalus</i>	Fin whale		x	x	x	x	x
Delfino comune	<i>Delphinus delphis</i>	Common dolphin		x	x	x		x
Globicefalo	<i>Globicephala melas</i>	Long-finned pilot whale		x	x	x		x
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	Risso's dolphin		x	x	x		x
Capodoglio	<i>Physeter macrocephalus</i>	Sperm whale		x	x	x	x	x
Stenella	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Striped dolphin		x	x	x		
Tursiope	<i>Tursiops truncatus</i>	Common bottlenose dolphin	x	x	x	x		x
Zifio	<i>Ziphius cavirostris</i>	Cuvier's beaked whale		x	x	x		
<b>Mammiferi marini – SPECIE RARE</b>								
Foca monaca	<i>Monachus monachus</i>	Mediterranean monk seal	x	x	x			x

Nei mari italiani sono state occasionalmente registrate anche altre specie come Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*), Megattera (*Megaptera novaeangliae*), Kogia (*Kogia breviceps*), Orca (*Orcinus orca*), Pseudorca (*Pseudorca crassidens*), Steno (*Steno bredanensis*), ecc. Queste specie essendo solo occasionali non sono oggetto di valutazione.

## **PRESSIONI SUI MAMMIFERI MARINI IN GENERALE**

Si ritiene che la pesca costituisca una delle pressioni prioritarie per tutte le specie di cetacei, realmente monitorabile attraverso campagne di osservazioni dirette ed indipendenti. I tassi di mortalità indotti dalle attività di pesca sulle popolazioni possono essere opportunamente quantificati e, tramite specifici modelli che mettono in relazione lo stato della popolazione alla mortalità causata dalla pesca, si può valutare l'impatto di tale attività a livello di popolazioni. Si ritiene, pertanto, che si debbano stabilire "soglie di tolleranza", almeno per le specie più comuni, e che queste soglie siano inserite nella valutazione del "Buono Stato Ambientale" dell'ambiente marino.

Sempre per tutti i cetacei, si evidenzia anche la pressione potenzialmente esercitata dai contaminanti di sostanze chimiche, che sembrano avere potenzialmente un impatto sulle capacità riproduttive e sulla salute di tutte le specie. Rispetto alla mortalità indotta da questo tipo di pressione, tuttavia, essendo i cetacei specie migratrici, risulta complesso stabilire la relazione tra fonti di contaminazione di una specifica sostanza e l'animale stesso e, inoltre, è difficile comprendere i rapporti diretti causa-effetto, rendendo molto complessa la quantificazione del problema.

Per quanto riguarda la balenottera ed il capodoglio, è stata identificata, come una delle pressioni prioritarie, anche il problema delle collisioni con le navi. Per lo zifio, una minaccia dimostrata che causa mortalità molto elevate, è rappresentata dall'inquinamento acustico causato da esercitazioni militari; oltre al disturbo provocato dalle prospezioni sismiche.

A parte alcuni casi, i dati attualmente disponibili non sono sufficienti a fornire certezze definitive sulle priorità in relazione alle pressioni note o sospettate, soprattutto al fine di valutarle quantitativamente. È quindi necessario sviluppare specifiche linee di monitoraggio e studio che permettano di confermare o meno le ipotesi e di quantificare gli impatti a livello di popolazione.

La tabella di seguito elenca le pressioni ritenute più pericolose in ordine di priorità provvisorio per le singole specie di mammiferi marini. Tuttavia, essendo una valutazione temporanea e parziale, deve essere utilizzata solo a scopo indicativo.

<b>Specie</b>	<b>Pressione con rango di priorità 1</b>	<b>Pressione con rango di priorità 2</b>	<b>Pressione con rango di priorità 3</b>
<i>Balaenoptera physalus</i>	Collisioni	Prospezioni sismiche ed esercitazioni militari	Contaminazione da sostanze chimiche
<i>Physeter macrocephalus</i>	Catture accidentali in reti pelagiche di grandi dimensioni	Prospezioni sismiche ed esercitazioni militari	Collisioni
<i>Ziphius cavirostris</i>	Inquinamento acustico da esercitazioni militari e prospezioni sismiche	Detriti (sacchetti di plastica)	Contaminazione da sostanze chimiche
<i>Grampus griseus</i>	Catture accidentali	Detriti (sacchetti di plastica)	Contaminazione da sostanze chimiche
<i>Tursiops truncatus</i>	Catture accidentali	Contaminazione da sostanze chimiche	Sovrasfruttamento delle risorse ittiche
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Catture accidentali	Contaminazione da sostanze chimiche	
<i>Globicephala melas</i>	Contaminazione da sostanze chimiche		
<i>Delphinus delphis</i>	Catture accidentali	Contaminazione da sostanze chimiche	Sovrasfruttamento delle risorse ittiche
<i>Monachus monachus</i>	Uccisioni intenzionali	Catture accidentali	Disturbo antropico dei siti costieri

### **Pesca**

Un'analisi sul problema delle interazioni tra attività di pesca e cetacei, a livello nazionale è stata eseguita nel 2007 da un Workshop nazionale (AAVV 2007), organizzato nell'ambito del finanziamento di attività conoscitive commissionate dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali ad ACCOBAMS (progetto "BY-CATCH Italia-ACCOBAMS", codice 6G23). In Italia esiste un solo studio sistematico sui tassi di mortalità di cetacei causati dalle attività di pesca - il progetto BYCATCH (2006-presente), finanziato in

adempimento al Regolamento (CE) n. 812/2004 e coordinato da ISPRA. La maggior parte degli altri studi sono stati generalmente condotti da organizzazioni, non governative, e/o Università che operavano in aree relativamente piccole e per periodi di tempo ridotti e che, quindi, hanno una valenza prettamente locale. Gli studi sugli eventi di cattura si suddividono in tre tipi: 1) osservazioni dirette, 2) analisi degli spiaggiati e 3) interviste ai pescatori. Il workshop ha concluso che solo i dati raccolti con osservatori indipendenti a bordo possono essere ritenuti attendibili ai fini gestionali della pesca. Il Workshop ha anche concluso che in base alle osservazioni dirette di catture accidentali di cetacei, con osservatori a bordo che registrano tutte le fasi di pesca i numeri relativi ad eventi di cattura accidentale, questi apparivano contenuti o spesso pari a zero, ad esclusione del caso delle reti spadare (ampiamente utilizzate in passato, quando ancora erano legali) e delle reti spadare illegali purtroppo ancora utilizzate, specialmente nel centro-sud Italia. Queste reti sono da tempo illegali (per esempio, si veda il Regolamento CE n. 1239/98) sia per le loro caratteristiche tecniche, sia per l'utilizzo che ne viene fatto per la cattura di determinate specie. Gli attrezzi da pesca che hanno registrato nel tempo catture accidentali includono le reti da posta derivanti (ad alto impatto), le reti da posta fisse di vario tipo, comprese quelle anti-predatore degli impianti di acquacoltura, le reti a circuizione e i palangari pelagici. Per ciascuna specie in ciascun attrezzo da pesca è necessario valutare i tassi di cattura annuali e stimare il numero totale annuale di catture. Inoltre, è necessario valutare l'eventuale impatto a livello di popolazione di tale mortalità cumulativa, attraverso l'uso di modelli che mettano in relazione lo stato delle popolazioni con la mortalità indotta da attività umane, per valutarne la sostenibilità.

Di seguito si elencano i tre metodi più comuni utilizzati per il calcolo della sostenibilità in caso di mortalità indotta da attività di pesca.

Modello	Formula	Fonte
Potential Biological Removal (PBR)	$N_{\min} \times 0,5 \times R_{\max} \times F_r$	Wade 1998
Catch Limit Algorithm (CLA)	$\alpha \times R_{\max} \times (D_T - \beta) \times N_T$	IWC
Regola "politica"	ad esempio, 1% o 1.7% dell'abbondanza di una data popolazione di una data specie, in una data regione	IWC e ASCOBANS

Sia il PBR che il CLA sono definiti come la quota massima di individui che possono essere sottratti da una popolazione di cetacei (mortalità non naturale), in modo che la popolazione possa continuare mantenere un livello di abbondanza al di sopra del suo livello di produttività (o che possa raggiungerlo), entro un determinato lasso di tempo. Nella formula del PBR,  $N_{\min}$  è la stima minima della popolazione attuale,  $R_{\max}$  è il tasso massimo di crescita della popolazione e  $F_r$  è un fattore di recupero per la ricostituzione della popolazione ottimale definito in base agli obiettivi di conservazione/gestione. Questo fattore deve tenere in conto dell'incertezza nella determinazione dello stato della popolazione e della variabilità delle stime.

Nella formula del CLA,  $N_T$  è l'abbondanza attuale della popolazione,  $D_T$  è lo stato attuale della popolazione (proporzione della popolazione attuale rispetto alla capacità portante) e  $R_{\max}$  è il tasso massimo di crescita della popolazione. Alfa e beta sono fattori che possono essere utilizzati per affinare la procedura di gestione al fine di raggiungere l'obiettivo di conservazione desiderato.

### **Contaminazione da sostanze chimiche**

Allo stato attuale è stata evidenziato per numerose specie di cetacei e per popolazioni locali un alto livello di contaminazione da sostanze chimiche (ad es., metalli pesanti, composti organici persistenti e bioaccumulabili, PCB, pesticidi organoclorurati, diossine e furani, ecc.). Per alcune specie è stato ipotizzato un impatto di queste sostanze a livello di popolazione, in termini di ridotte capacità riproduttive e immunosoppressione. Sebbene le relazioni causa-effetto siano molto difficili da isolare, si dovrebbe verificare la fattibilità di una valutazione degli effetti di questi inquinanti, o parte di essi, a livello di specie e di popolazioni.

### **Inquinamento acustico**

È noto che il rumore antropico può avere degli effetti sui cetacei che vanno dal disturbo comportamentale temporaneo alla morte. Alcune specie per la loro ecologia e fisiologia, risultano particolarmente vulnerabili. Poiché la quantificazione di questo tipo d’impatti è piuttosto complessa, ove dimostrata l’esistenza di un problema reale (dalle zone d’esclusione causate dal rumore, fino alla mortalità causata dalle esercitazioni militari sottomarine), dopo aver valutato le soglie di tolleranza delle specie e definito i loro habitat prioritari, si dovrebbe procedere applicando il Principio di Precauzione e creando zone di “buffer” che garantiscano, quanto meno, la sopravvivenza degli animali. Il caso dello zifio e della raccomandazione del Comitato Scientifico ACCOBAMS (2011) sono un esempio da seguire.

### **Collisioni**

Il problema delle collisioni con natanti di vario genere è stato evidenziato in specie di grandi e piccoli cetacei. Come nel caso della contaminazione da sostanze chimiche, la quantificazione dell’impatto di questa pressione è piuttosto complessa. Tuttavia, vale la pena di considerare il problema, nel tentativo di riuscire a costruire dei modelli che possano produrre dei tassi di mortalità almeno per le specie più colpite.

## **VALUTAZIONE INIZIALE SUI MAMMIFERI MARINI**

### **TURGIOPE (*TURSIOPS TRUNCATUS*)**

In virtù dell’esteso areale di distribuzione delle popolazioni di questa specie e sulla base dei risultati provvisori degli studi sulla struttura genetica di popolazione del tursiope (si veda la sezione 1.3.2), le valutazioni sullo stato di conservazione di questa specie sono state finalizzate utilizzando la sottoregione come ‘Assessment area’.

Da un punto di vista di programmi di monitoraggio e programmi di misure, l’estensione della distribuzione delle popolazioni di questa specie è sufficientemente ampia da richiedere un approccio a livello di sottoregioni marine e certamente ben superiore alle acque territoriali. Sebbene le evidenze scientifiche suggeriscano una strutturazione genetica delle popolazioni influenzata dalle caratteristiche oceanografiche anche internamente alle sottoregioni della MSFD/DQSM, il flusso genico si svolge su scale molto ampie, e sulla base dei dati attuali è talvolta di difficile univoca definizione. Sarà pertanto necessario un ulteriore approfondimento rispetto alla definizione dell’unità da conservare prima di poter procedere ad una eventuale riduzione dell’estensione delle *Assessment area*.

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

<b>VALUTAZIONE INIZIALE DEL TURGIOPE (<i>Tursiops truncatus</i>)</b>				
<b>CRITERIO/INDICATORE</b>	<b>SOTTOREGIONE</b>			<b>Valori soglia</b>
	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	
1.1. Distribuzione	Nella norma (B)	Nella norma (B)	Nella norma (A)	Gamma e schema attuali
1.2.1. Abbondanza	Stima minima: 1.223 individui (A)	Sconosciuta complessivamente. Stima locale minima per Mar Ionio: 236 Stima locale per Lampedusa: 176	Stima minima: 5.772 individui (A)	Valore attuale
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta nel dettaglio Struttura: Tursiopi Medit. Occ. diversi da Adriatico.	Sconosciuta nel dettaglio Struttura: differenze con Medit. Occ. e Adriatico.	Struttura: tre bacini (nord, centro, sud) e orientale vs. occidentale. (A)	...

VALUTAZIONE INIZIALE DEL TURSIOPE ( <i>Tursiops truncatus</i> ) - <i>Continua</i>				
IMPATTO DELLE PRESSIONI	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	<u>Valori soglia</u>
Catture accidentali (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto cumulativo sconosciuto. Tasso di cattura nelle volanti GSA17: 0.001 individui/traina (19 animali/anno; CV=59%; LF 95% 10-29) (A)	Opzione 1: 1% o 1.7% pop. tot. Opzione 2: soglia stabilita con PBR Opzione 3: soglia stabilita con CLA
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 2)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Sconosciuti
Sovrasfruttamento delle risorse ittiche demersali (rango di priorità 3)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Sconosciuti
NOTA: Grado di attendibilità: <i>Alto=A</i> (analisi <i>ad hoc</i> su scala di sottoregione), <i>Moderato=M</i> (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), <i>Basso=B</i> (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).				

Nelle sezioni seguenti vengono riassunte schematicamente le caratteristiche essenziali di questa specie necessarie alla sua Valutazione iniziale.

### **DISTRIBUZIONE ATTUALE DEL TURSIOPE (1.1)**

#### ***Distribuzione generale***

Il tursiope ha una distribuzione in prevalenza estesa alle acque della piattaforma continentale. Si trova anche comunemente nelle acque relativamente più profonde di arcipelaghi ed in zone pelagiche, in quest'ultime con incidenza molto minore rispetto alle acque di piattaforma continentale. È una specie molto adattabile (sia dal punto di vista comportamentale sia da quello fisiologico) e di conseguenza si può trovare anche in ambienti molto degradati dal punto di vista fisico-chimico (per esempio, golfi semi-chiusi, porti, aree ad alto traffico marittimo e di pesca intensiva).

Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 2 mostra la distribuzione dei 906 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.

#### ***Gamma di distribuzione***

##### **ADRIATICO**

La Fig. 3 mostra la distribuzione del tasso d'incontro dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata durante il survey aereo effettuato su scala di bacino nell'estate del 2010. La taglia media dei gruppi registrata era di 3,8 (N=126; DS=6,3). Sulla base dei dati disponibili la gamma di distribuzione del tursiope appare "***in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche***".

Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto

##### **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Sulla base delle informazioni pubblicate (Pulcini *et al. in stampa*) e su alcuni dati locali a disposizione, (Fig. 3) la gamma di distribuzione del tursiope sembrerebbe, in generale, "***in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche***".

Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto

### MEDITERRANEO OCCIDENTALE

La Fig. 3 mostra la distribuzione dei gruppi osservata durante il survey aereo effettuato su scala di bacino nell'estate del 2010. La taglia media dei gruppi registrata era di 3,3 (N=13; DS=2,8).

Sulla base dei dati disponibili (Fig. 3 e Fig. 4) la gamma di distribuzione del tursiope appare ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto

*Variazione della gamma di distribuzione*

### ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO, MEDITERRANEO OCCIDENTALE

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma di distribuzione.

**Schema di distribuzione**

#### ADRIATICO

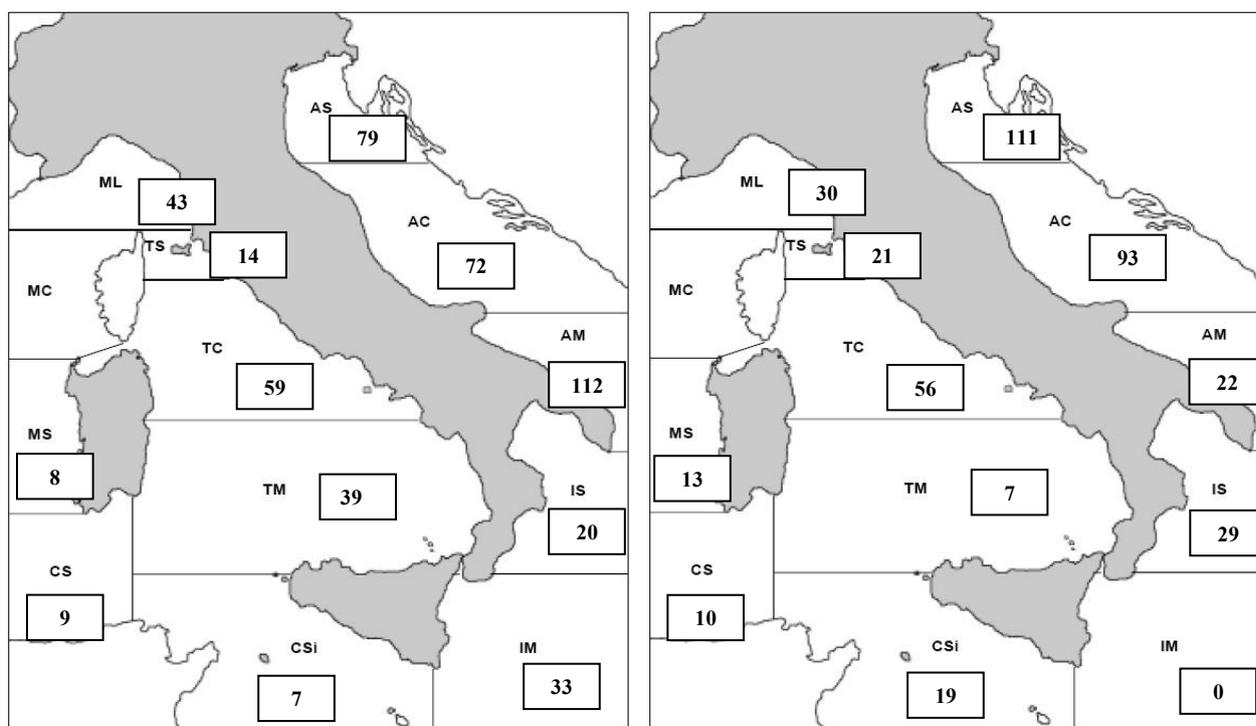
Sulla base dei dati disponibili (Fig. 3 e 4) lo schema di distribuzione del tursiope appare ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto

### MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO

Non esistono informazioni a livello di sottoregione. Dai dati raccolti localmente, sembra che lo schema di distribuzione del tursiope sia ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

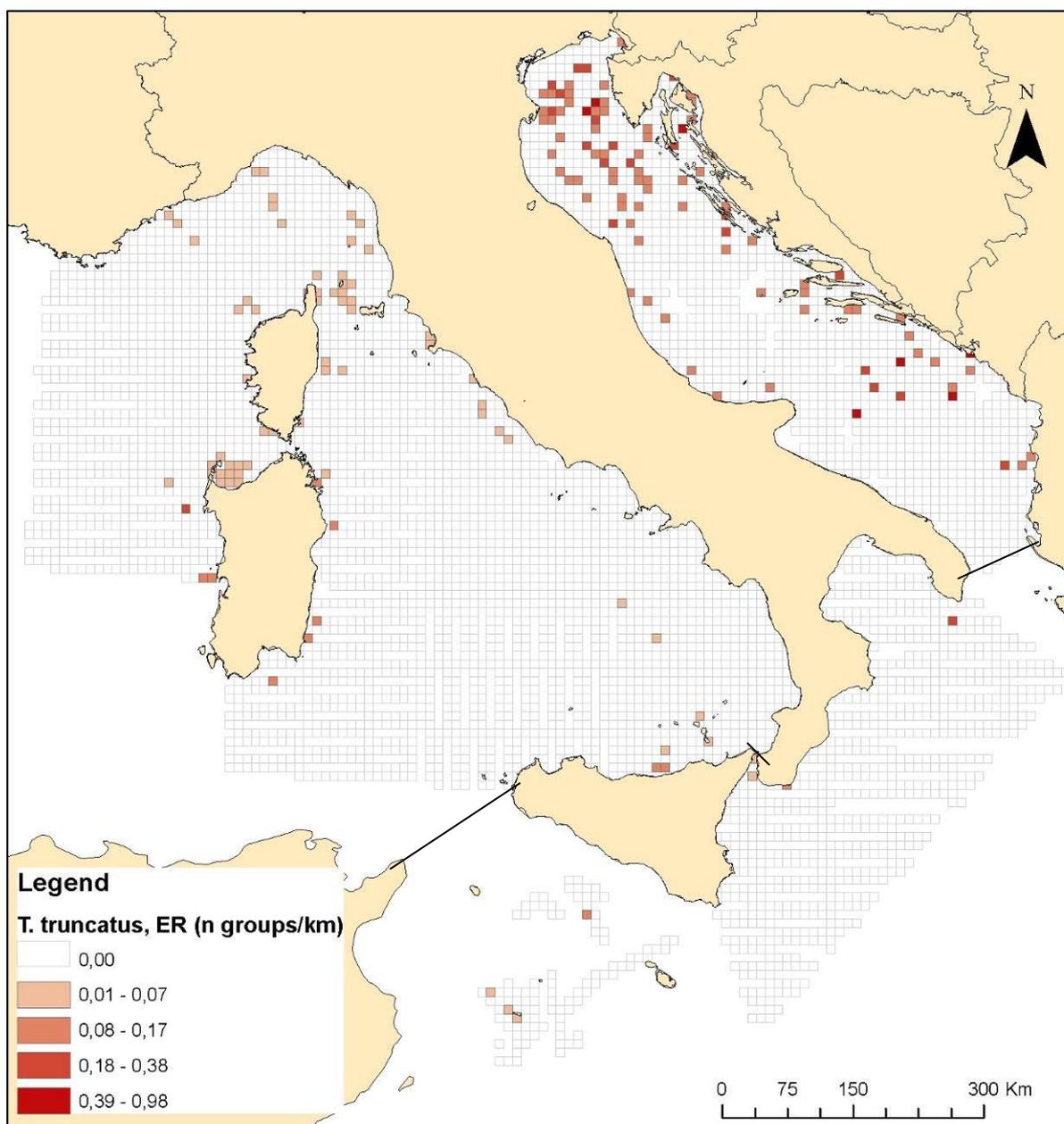
Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto



N=495 spiaggiamenti di tursiope dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=411 spiaggiamenti di tursiope dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 2. Distribuzione degli spiaggiamenti di tursiope dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=906)**



**Figura 3. Distribuzione del tursiope nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d’incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d’incontro nullo.**

#### MEDITERRANEO OCCIDENTALE

Sulla base dei dati disponibili (Fig. 3) lo schema di distribuzione del tursiope appare **“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”**.

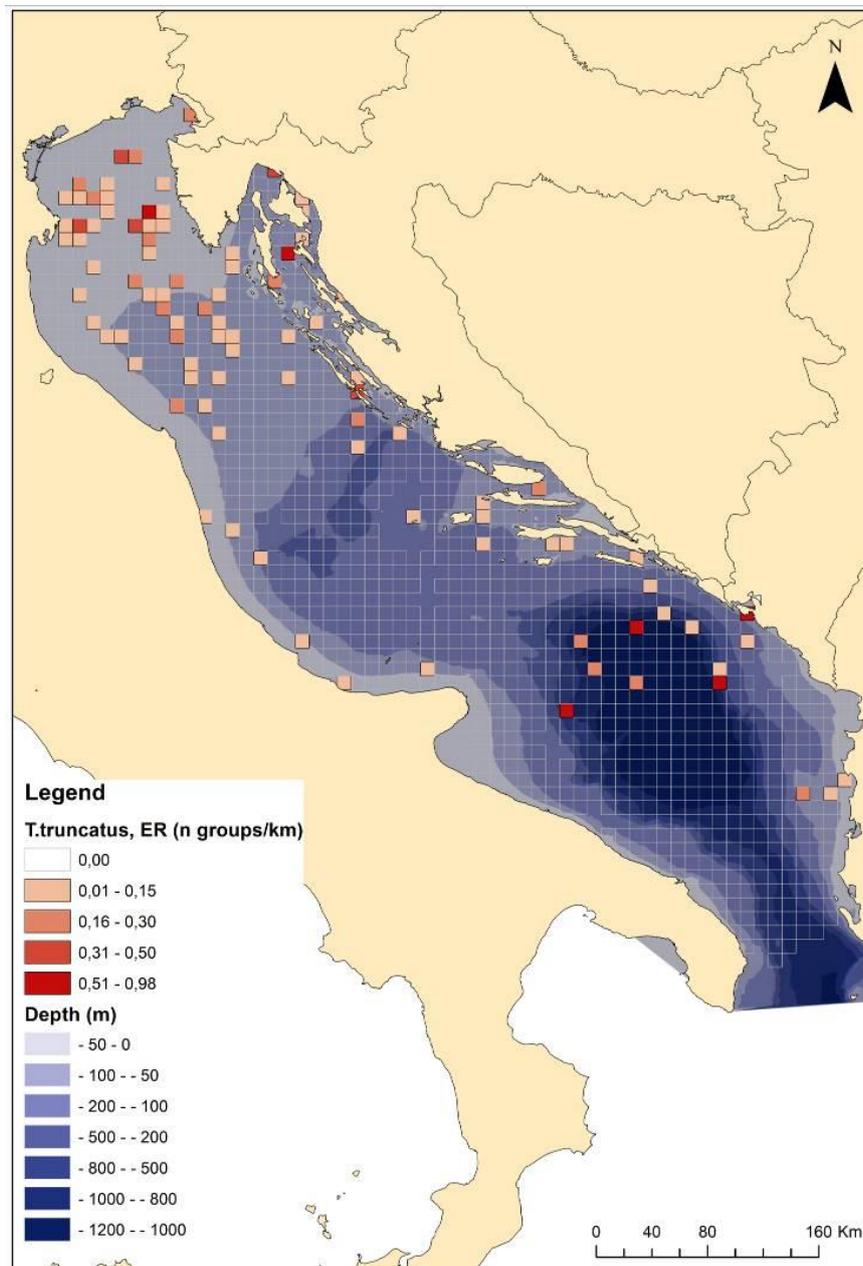
Grado di attendibilità della descrizione: Basso □, Moderato □, Alto ■

#### *Variazione dello schema di distribuzione*

##### ADRIATICO

Il tursiope non mostra fluttuazioni stagionali apprezzabili. In particolare, in una grossa porzione della sottoregione Adriatico (Alto Adriatico) è stato possibile verificare la mancanza di variazioni stagionali, dimostrando che il tursiope è presente in tutto l’Alto Adriatico per tutto l’anno, con indici di densità

relativa nei mesi più freddi (ottobre-marzo) distribuiti nel sottobacino in modo assolutamente identico a ciò che accade nei mesi più caldi (aprile-settembre).



**Figura 4. Distribuzione del tursiope nella sottoregione Adriatico: tasso d’incontro dei gruppi di tursiope in relazione alle caratteristiche batimetriche del bacino. Nota: la mancanza di celle indica una mancanza di sforzo di osservazione.**

Le Fig. 5-7 mostrano i dati raccolti opportunisticamente da osservatori imbarcati su volanti nel periodo (2006-2011). In particolare la Fig. 5 mostra lo sforzo di osservazione (traine) utilizzato per normalizzare i tassi d’incontro per cella; mentre le Fig. 6 e 7 mostrano la distribuzione degli avvistamenti di tursiope ed il conseguente tasso di incontro dei gruppi tursiopi (numero di avvistamenti/km percorsi), per cella.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso □, Moderato □, Alto ■

### MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE

Al momento non esistono dati che possono essere utilizzati per valutare eventuali variazioni nello schema di distribuzione nel tempo a livello di queste due sottoregioni. Tuttavia, come per l'Adriatico, il tursiopo non sembra mostrare grandi variazioni temporali a livello di sottoregione, evidenziando una certa fedeltà ai siti originari.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso □, Moderato ■, Alto □

### ***Tendenze nella distribuzione***

*Tendenza valutata nel 2012*

### ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE

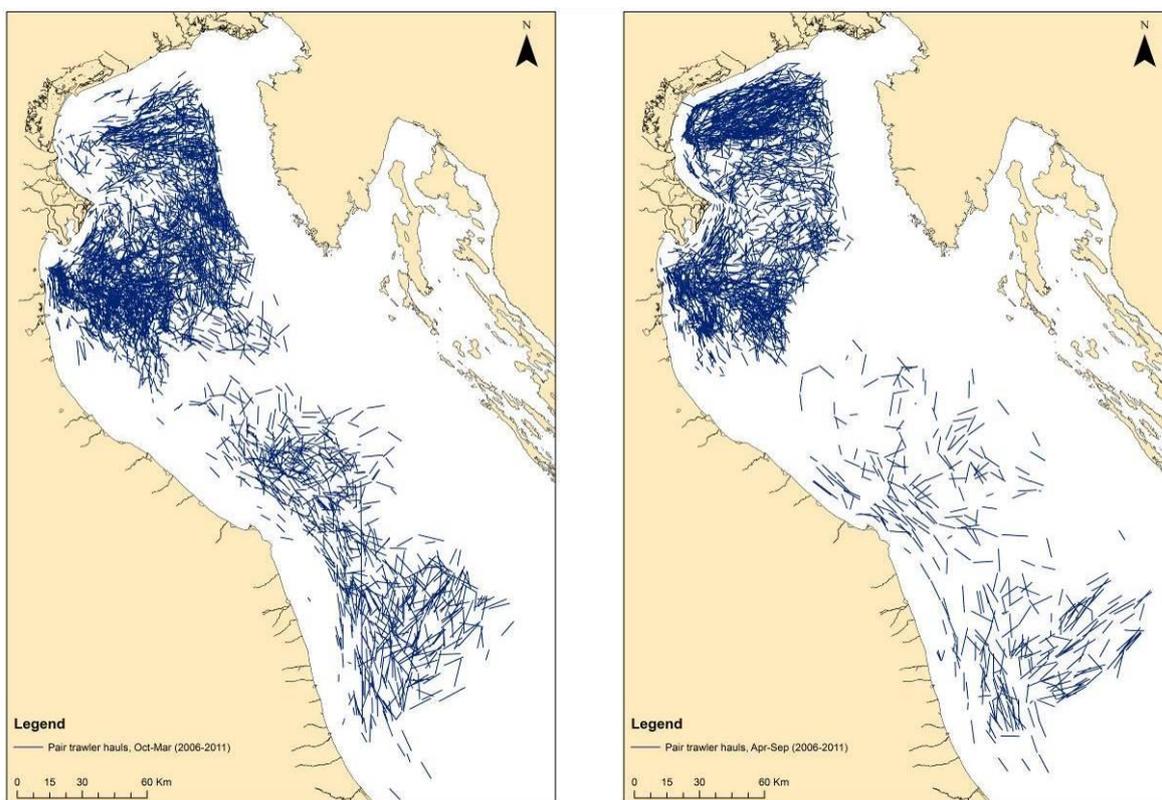
In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

Periodo considerato: 2000-2011.

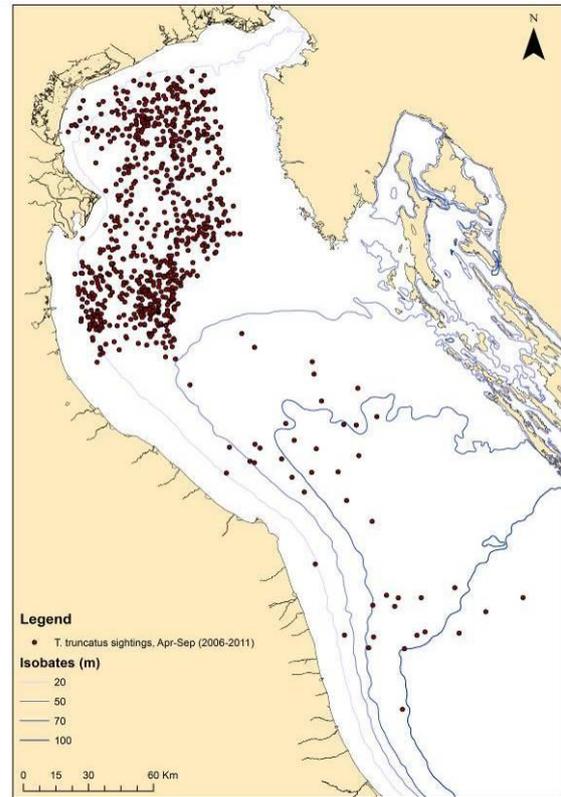
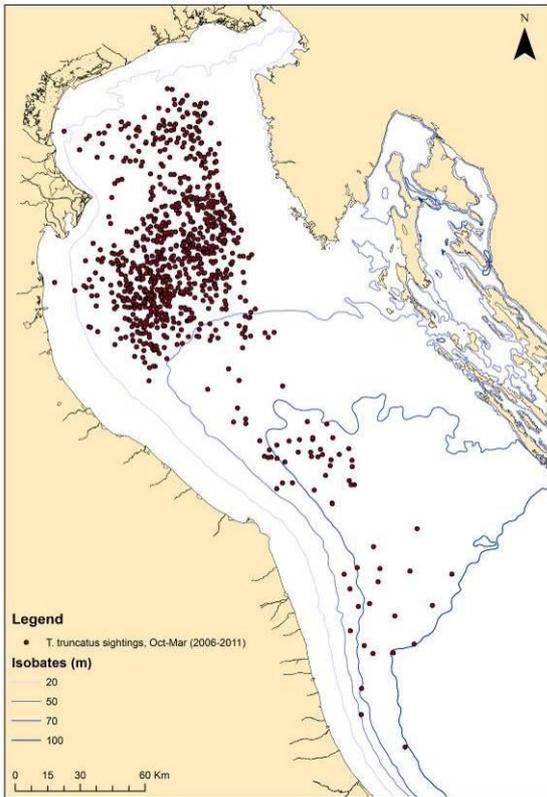
*Trend futuro nei prossimi 12 anni*

### ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE

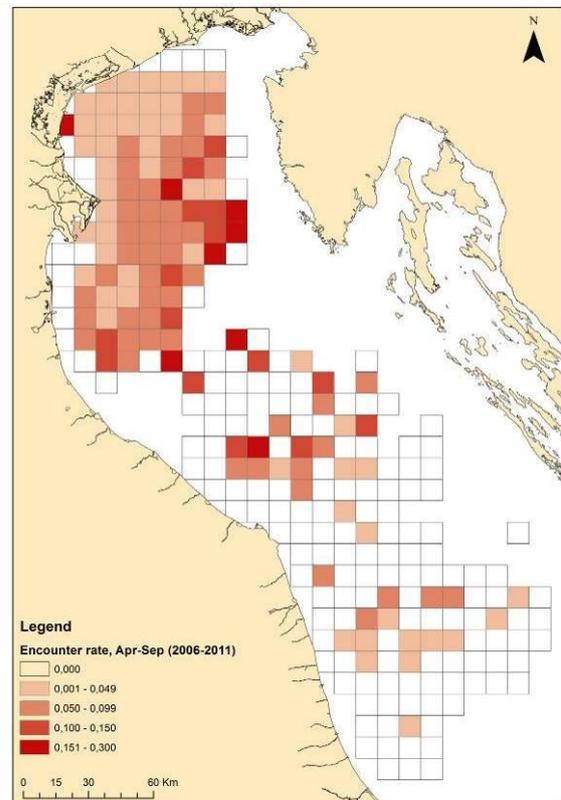
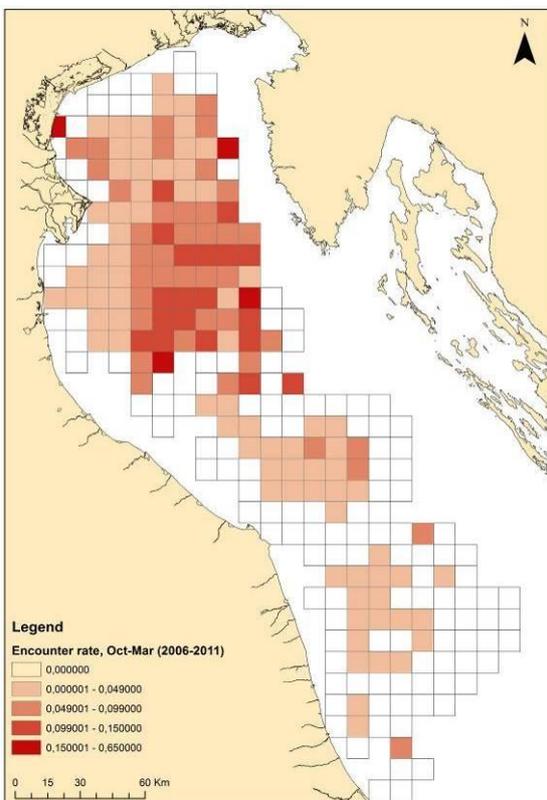
In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■



**Figura 5. Distribuzione dello sforzo di osservazione dalle volanti (2006-2011): confronto tra il periodo "Ottobre-Marzo" e il periodo "Aprile-Settembre."**



**Figura 6. Distribuzione degli avvistamenti opportunistici di tursiope da volanti (2006-2011): confronto tra il periodo “Ottobre-Marzo” e il periodo “Aprile-Settembre. In alto: sforzo di osservazione.**



**Figura 7. Tasso di incontro dei gruppi tursiopi (numero di avvistamenti/km percorsi) osservati dalle volanti (2006-2011): confronto tra il periodo “Ottobre-Marzo” e il periodo “Aprile-Settembre.**

## **ABBONDANZA ATTUALE DEL TURSIUPE (1.2)**

### **Stime esistenti di abbondanza**

Nota: le stime di abbondanza effettuate dai dati dei survey aerei, presentate in questo documento, sono da considerarsi ancora preliminari. Tuttavia, in quelle definitive, non si attendono scostamenti significativi.

### **ADRIATICO**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2010	5.722 (CV=26%; LF 95% 3.467-9.444)	Nessuna	<b>Stima minima su scala di sottoregione.</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Quando la stima è corretta per l' <i>availability bias</i> , si ottiene un totale di <b>oltre 7.300</b> tursiopi. Se ulteriormente corretta per la "dimensione media dei gruppi" il totale di tursiopi in Adriatico oltrepassa le 10.000 unità. Fortuna <i>et al.</i> 2011

### **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Periodo	Stima	Correzione	Note
1998	100 (CV=24%; LF 95%=87-128)	Si	Stima totale locale (Isola di Lampedusa) non rappresentativa per la sottoregione. Metodo: <i>Mark-recapture</i> (Chao $M_{th}$ ). Pulcini <i>et al.</i> 2012
2005	176 (CV=26%; LF 95%=120-280)	Si	Stima totale locale (Isola di Lampedusa) non rappresentativa per la sottoregione. Metodo: <i>Mark-recapture</i> (Chao $M_{th}$ ). Pulcini <i>et al.</i> 2012
2011	236 (CV=90%; LF 95%=524-2858)	Nessuna	Stima minima non rappresentativa per la sottoregione (solo Mar Ionio). Metodo: "Conventional Distance Sampling". Lauriano e Panigada 2012.

### **MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2006	634 (CV=14%; LF 95%=848-1.234)	Si	Stima totale locale (Santuario Pelagos) non rappresentativa per la sottoregione. Metodo: <i>Mark-recapture</i> (Chao $M_{th}$ ). Gnone <i>et al.</i> 2011
2011	1.223 (CV=44%; LF 95%=524-2.858)	Nessuna	<b>Stima minima su scala di sottoregione.</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Lauriano e Panigada 2012.

### *Tendenza valutata nel 2012*

#### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta   
Periodo considerato: 2000-2011.

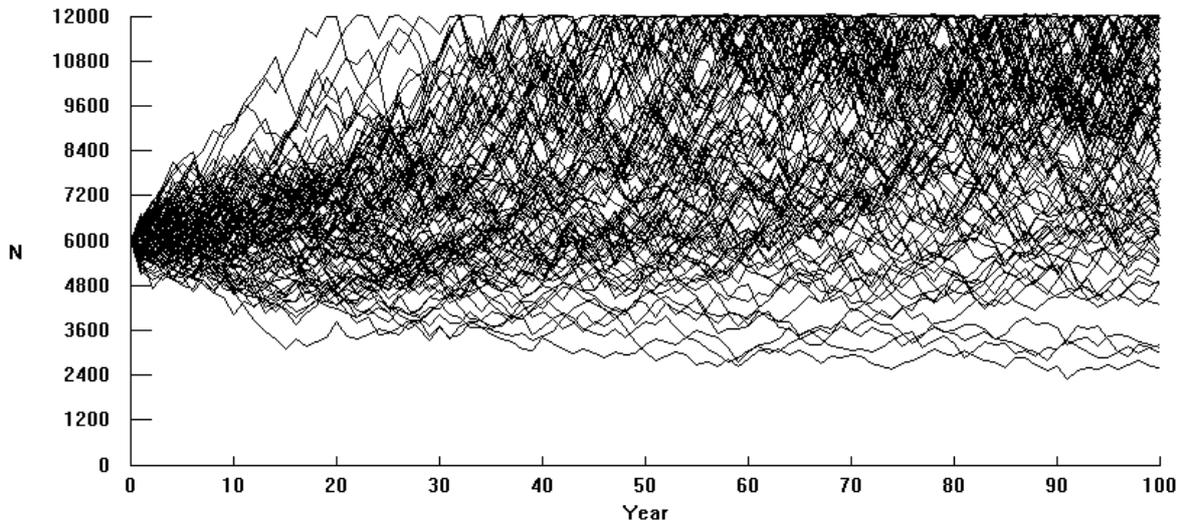
### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

#### **ADRIATICO**

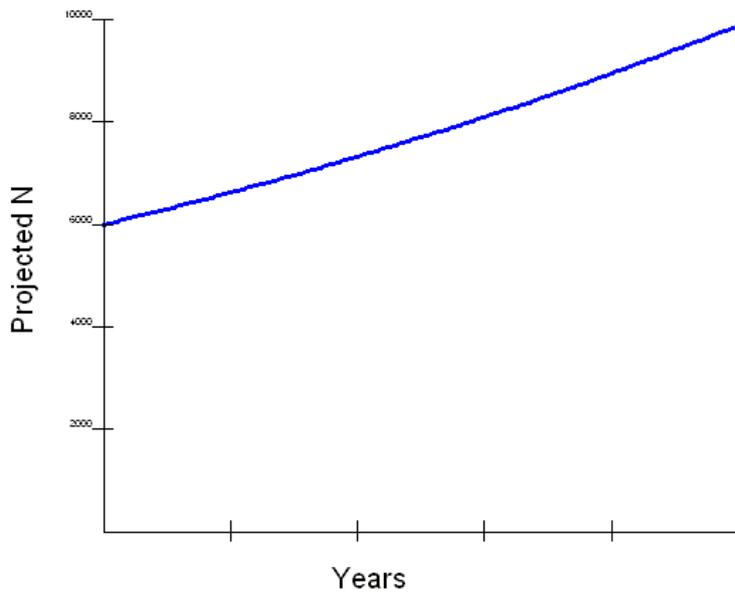
In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

La valutazione della vitalità della popolazione di tursiopi in Adriatico utilizzando Vortex, seppur molto preliminare, ha evidenziato alcuni aspetti utili per la gestione. Nelle 100 simulazioni del "caso intermedio" si è visto che su un arco di 100 anni nessuna popolazione virtuale con queste caratteristiche si estingue e nel medio termine (12 anni) la maggioranza di popolazioni virtuali è stabile o in crescita (Fig. 8). Inoltre, per il "caso intermedio", la curva di popolazione generale (Fig. 9) risulta in crescita. Questa previsione, basata sui parametri demografici medi registrati in Adriatico, rappresenterebbe una popolazione in buono stato di conservazione.

Final statistics:  $r = 0,005$ ,  $SD(r) = 0,058$ ,  $PE = 0,00$ ,  $N = 8739$ ,  $H = 100$



**Figura 8. Proiezioni delle 100 simulazioni per lo scenario “caso medio”**



**Figura 9. Proiezioni delle 100 simulazioni per lo scenario “caso medio”**

Per quanto riguarda, le simulazioni per il “caso peggiore”, sempre su una proiezione di 100 anni, il risultato è che, pur utilizzando i parametri demografici più pessimistici, nessuna popolazione virtuale si estingue (Fig. 10). Tuttavia, con questi parametri demografici, la curva di popolazione (Fig. 11) mostra una tendenza nettamente decrescente anche entro i 12 anni. In questo scenario, lo stato di conservazione della popolazione non sarebbe buono.

Final statistics:  $r = -0,031$ ,  $SD(r) = 0,065$ ,  $PE = 0,00$ ,  $N = 317$ ,  $H = 99$

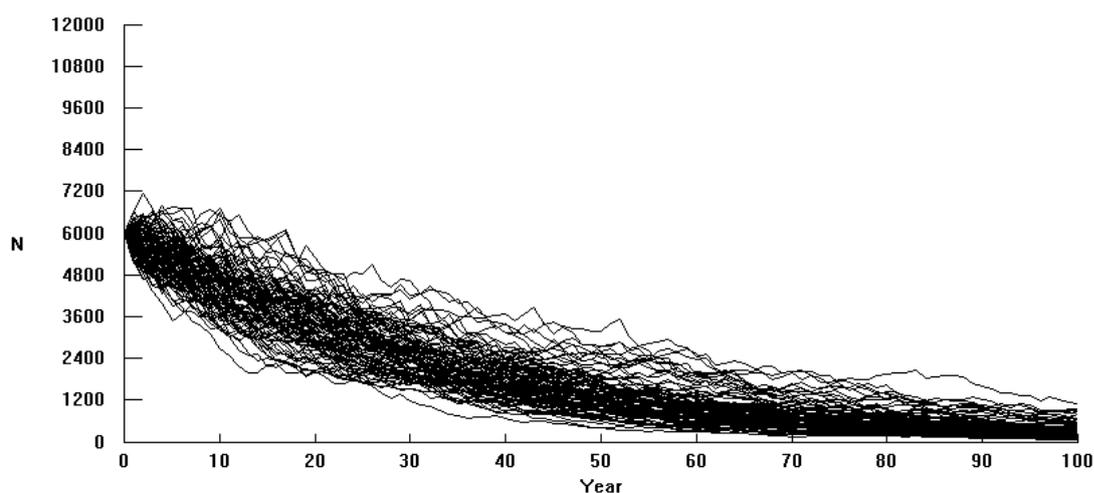


Figura 10. Proiezioni delle 100 simulazioni per lo scenario “caso peggiore”

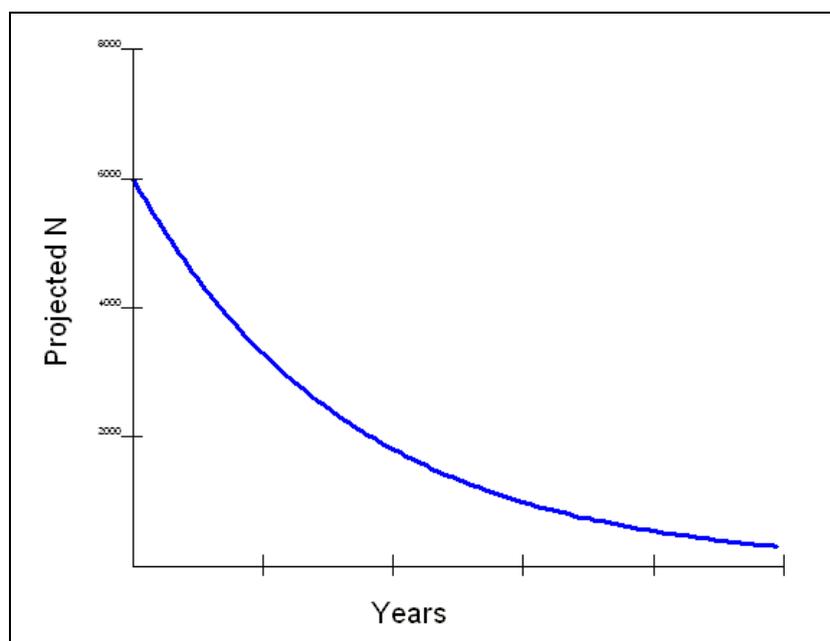


Figura 11. Proiezioni delle 100 simulazioni per lo scenario “caso peggiore”

È importante sottolineare che queste simulazioni non tengono conto degli effetti della mortalità causata da attività umane (per esempio, dalla pesca) e, quindi, non devono essere considerate valutazioni esaustive. I modelli devono, infatti, incorporare il dato totale annuale di mortalità indotta da attività umane.

#### **MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

Per quanto riguarda le sottoregioni Mediterraneo occidentale e Mediterraneo centrale e Mar Ionio, non esistono dati sufficienti per poter procedere a delle simulazioni sull'abbondanza.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

## CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)

### Caratteristiche demografiche della popolazione

#### ADRIATICO

Le caratteristiche demografiche del tursiopo sono state stimate per una popolazione locale che vive in Quarnerolo (Croazia) (Fortuna 2006). In particolare, è stato possibile definire il tasso di fecondità, l'età di maturazione sessuale femminile ed il tasso di mortalità per alcune classi d'età. Questi parametri sono stati utilizzati per la simulazione della vitalità della popolazione e per la valutazione dei trend di abbondanza per l'intero Adriatico (si vedano i paragrafi precedenti). Tuttavia, non è stato possibile valutare se ci fossero state delle variazioni statisticamente significative negli ultimi 12 anni, a livello di ciascun parametro. Queste valutazioni potrebbero essere possibili, in un prossimo futuro, sulla base dei dataset Tethys (1990-2000) e Blue World (2001-2011).

#### MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE

Non esistono dataset utilizzabili al momento per la valutazione dei parametri demografici in queste due sottoregioni.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

### Struttura genetica della popolazione

Lo studio di Gaspari e colleghi (2012) ha trovato evidenze di divergenza genetica significativa tra tutte le cinque aree di campionamento (Mar Tirreno, Mar Ionio, Mar Egeo, Adriatico settentrionale e Adriatico centro-meridionale). Inoltre, in Adriatico, i tursiopi sembrano essere ulteriormente strutturati geneticamente, con almeno due popolazioni putative - settentrionale e centro-meridionale - con una probabile separazione occidentale-orientale.

## PRESSIONI

### Pesca

Per la descrizione generale si veda la sezione introduttiva.

### Effetti sulla specie

Allo stato attuale, non è possibile valutare gli effetti della mortalità indotta dalle catture accidentali sulle varie popolazioni di tursiopi, a causa della mancanza di dati più precisi su abbondanza, struttura di popolazione e parametri demografici delle specie. L'unico caso per il quale potrebbe essere possibile effettuare delle simulazioni e ipotizzare delle soglie di sostenibilità è il tursiopo in Adriatico, per il quale esistono dati sufficientemente adeguati su abbondanza, struttura di popolazione e parametri demografici.

#### ADRIATICO

Attrezzo	Area	Tasso di cattura	Stima annuale	Fonte
Traino pelagico a coppia (volante)	GSA 17 (Adriatico settentrionale e centrale)	0,001 tursiopi/traina	19 tursiopi (CV=0.59; 95% CIs=10-29)	Fortuna & Filidei 2011

*Nota: La stima presentata in tabella è una stima media basata su 5 anni di dati raccolti da osservatori indipendenti imbarcati sulle volanti in adempimento al Regolamento (CE) n. 812/2004.*

Non esistono stime di tassi di cattura o di catture totali annuali per tutti i sistemi di pesca con i quali il tursiopo mostra di interagire, in particolare per le reti da posta, derivanti o meno, e per lo strascico.

## **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

Non esistono stime di cattura accidentale per nessuno dei sistemi di pesca utilizzati nelle sottoregioni Mediterraneo occidentale e Mediterraneo centrale e Mar Ionio.

### **BALENOTTERA COMUNE (*BALAENOPTERA PHYSALUS*)**

Anche per la balenottera comune, le *assessment area* coincidono con le sottoregioni. Tuttavia date le caratteristiche ecologiche della specie in esame, che è caratterizzata dal compiere ampi spostamenti latitudinali tra il nord e il sud del Bacino, in relazione alle esigenze alimentari, e le informazioni sulla struttura genetica di popolazione, la valutazione complessiva dovrebbe essere fatta a livello di regione Mediterranea.

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

<b>VALUTAZIONE INIZIALE DELLA BALENOTTERA COMUNE (<i>Balaenoptera physalus</i>)</b>				
<b>CRITERIO/INDICATORE</b>	<b>SOTTOREGIONE</b>			<b>Valori soglia</b>
	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	
1.1. Distribuzione	Nella norma ( <b>A</b> )	Nella norma ( <b>M</b> )	Nella norma ( <b>A</b> )	Gamma e schema attuali
1.2.1. Abbondanza	Stima minima: 426 individui ( <b>A</b> )	Sconosciuta	Sconosciuta	Valore attuale
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta a livello di sottoregione Ipotesi di differenziazione genetica da esemplari atlantici ( <b>M</b> )	Sconosciuta a livello di sottoregione	Sconosciuta a livello di sottoregione	
<b>IMPATTO DELLE PRESSIONI</b>	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	<b>Valori soglia</b>
Collisioni (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Sconosciuti
Inquinamento acustico (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Sconosciuti
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 2)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Sconosciuti

NOTA: Grado di attendibilità: *Alto*=A (analisi *ad hoc* su scala di sottoregione), *Moderato*=M (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), *Basso*=B (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).

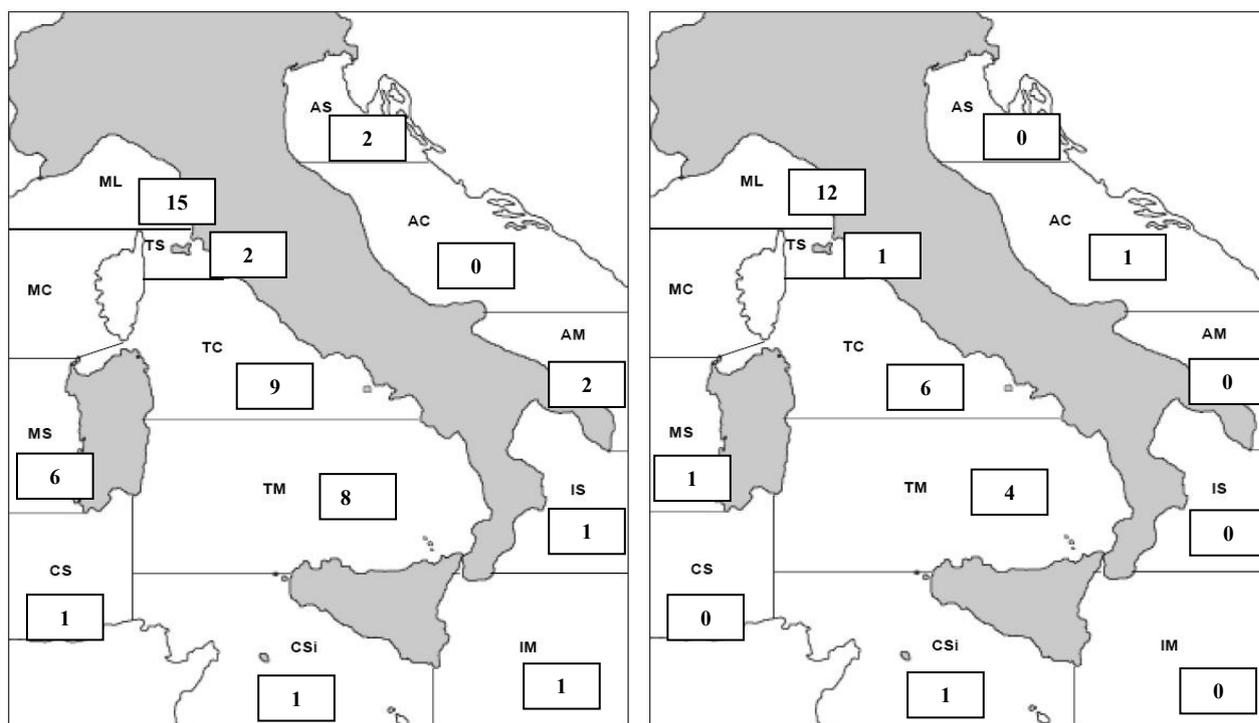
### ***DISTRIBUZIONE ATTUALE DELLA BALENOTTERA COMUNE (1.1)***

#### ***Distribuzione generale***

La balenottera comune è specie di abitudini pelagiche, distribuita prevalentemente in aree con elevate profondità; si ritiene che sia presente maggiormente nel bacino occidentale rispetto al versante orientale del Mediterraneo. Tuttavia, in relazione alle caratteristiche oceanografiche e chimico-fisiche delle acque, che complessivamente determinano la qualità nutritiva delle masse, nel Mediterraneo occidentale si riconosce una variabilità nella distribuzione della specie. Tale distribuzione potrebbe essere anche influenzata dalle caratteristiche migratorie della balenottera che portano gli individui a diffondersi da aree estive di alimentazione a nord, a zone riproduttive poste a sud. Tuttavia, come

indicato da studi di acustica, la presenza nel bacino occidentale sembrerebbe costante durante tutto l'anno, anche se con variazioni numeriche importanti. Sul versante orientale del Tirreno la presenza della balenottera risulta meno importante rispetto al settore occidentale; tale condizione è stata posta in relazione alle caratteristiche oceanografiche differenti che determinano anche una diversa produttività (maggiore sul versante occidentale). Sul versante tirrenico, la presenza di questa specie sembra aumentare in primavera (aprile-maggio) e autunno (settembre-ottobre). È opportuno sottolineare che per il Mar Tirreno, gli studi sulla presenza della specie sono spesso limitati nello spazio e confinati in periodi molto ristretti. Ne consegue che le informazioni non sono particolarmente utili alla generalizzazione delle abitudini ecologiche, distribuzione e/o stagionalità della specie.

Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 12 mostra la distribuzione dei 76 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.



N=48 spiaggiamenti di balenottera comune dal 1986 al 2000 (25 anni)  
nei mari italiani

N=26 spiaggiamenti di balenottera comune dal 2001 al 2011 (11 anni)  
nei mari italiani

**Figura 12. Distribuzione degli spiaggiamenti di balenottera comune dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=74)**

### ***Gamma e schema di distribuzione***

#### **ADRIATICO**

La Fig. 13 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata durante il survey aereo effettuato su scala di bacino nell'estate del 2010. Durante quello studio è stato fatto un solo avvistamento, tuttavia, la zona dell'Adriatico centrale e meridionale è conosciuta per essere un habitat importante di alimentazione primaverile ed estiva (Holcer, *comunicazione personale*).

Sulla base dei dati disponibili la gamma e lo schema di distribuzione della balenottera comune appaiono **"in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche"**.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso □, Moderato ■, Alto □

### **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Le informazioni per il Mediterraneo centrale e Mar Ionio sono sporadiche e limitate a poche aree e, pertanto, al momento possono essere considerate solo indicative. Le presenze della balenottera comune è comunque documentata sia sulle coste italiane e del nord Africa. Segnalazioni di esemplari di balenottera comune nei periodi tardo invernali inizio primavera si hanno per il Canale di Sicilia e in particolare per l'area attorno all'Isola di Lampedusa. In questa zona delle Isole Pelagie, è segnalata un'importante zona di alimentazione invernale per questa specie che, a differenza dell'area del Mediterraneo occidentale (bacino corso ligure provenzale), qui si alimenta dell'Eufasiaceo *Nyctiphanes Couchi* le cui caratteristiche ecologiche determinano anche una strategia alimentare di superficie (Canese *et al.* 2007).

Sulla base delle informazioni pubblicate e dei dati locali a disposizione dell'ISPRA, (Fig. 13) la gamma e lo schema di distribuzione della balenottera comune sembrerebbero, in generale, ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto

### **MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

La distribuzione osservata sulla base dei dati disponibili è mostrata in Fig. 13.

Diversi studi pubblicati hanno posto in evidenza l'importanza del Santuario Pelagos e del Golfo del Leone; questa, infatti, è tra le aree pelagiche più produttive del Bacino del Mediterraneo e rappresenta la principale area di alimentazione estiva della specie grazie agli elevati valori di concentrazione di clorofilla che innescano una ricca catena alimentare che determina la comparsa di masse di “krill” *Meganyctiphanes norvegica*, essenziale nutrimento della specie. È plausibile che l'area di alimentazione della balenottera si estenda anche verso il versante francese (Golfo del Leone) dove sono maggiori le concentrazioni di clorofilla superficiale e quindi la presenza dell'Eufasiaceo. Anche all'interno del Santuario la distribuzione della balenottera comune risulta comunque disomogenea, con aree di maggiore concentrazione estiva nel versante nord occidentale e minore in quello orientale.

La zona del Tirreno orientale potrebbe costituire un corridoio per questa specie.

Sulla base dei dati disponibili (Fig. 13) la gamma e lo schema di distribuzione della balenottera comune appaiono ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso , Moderato , Alto

*Variazione della gamma e dello schema di distribuzione*

### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO, MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.

### ***Tendenze nella distribuzione***

*Tendenza valutata nel 2012*

### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

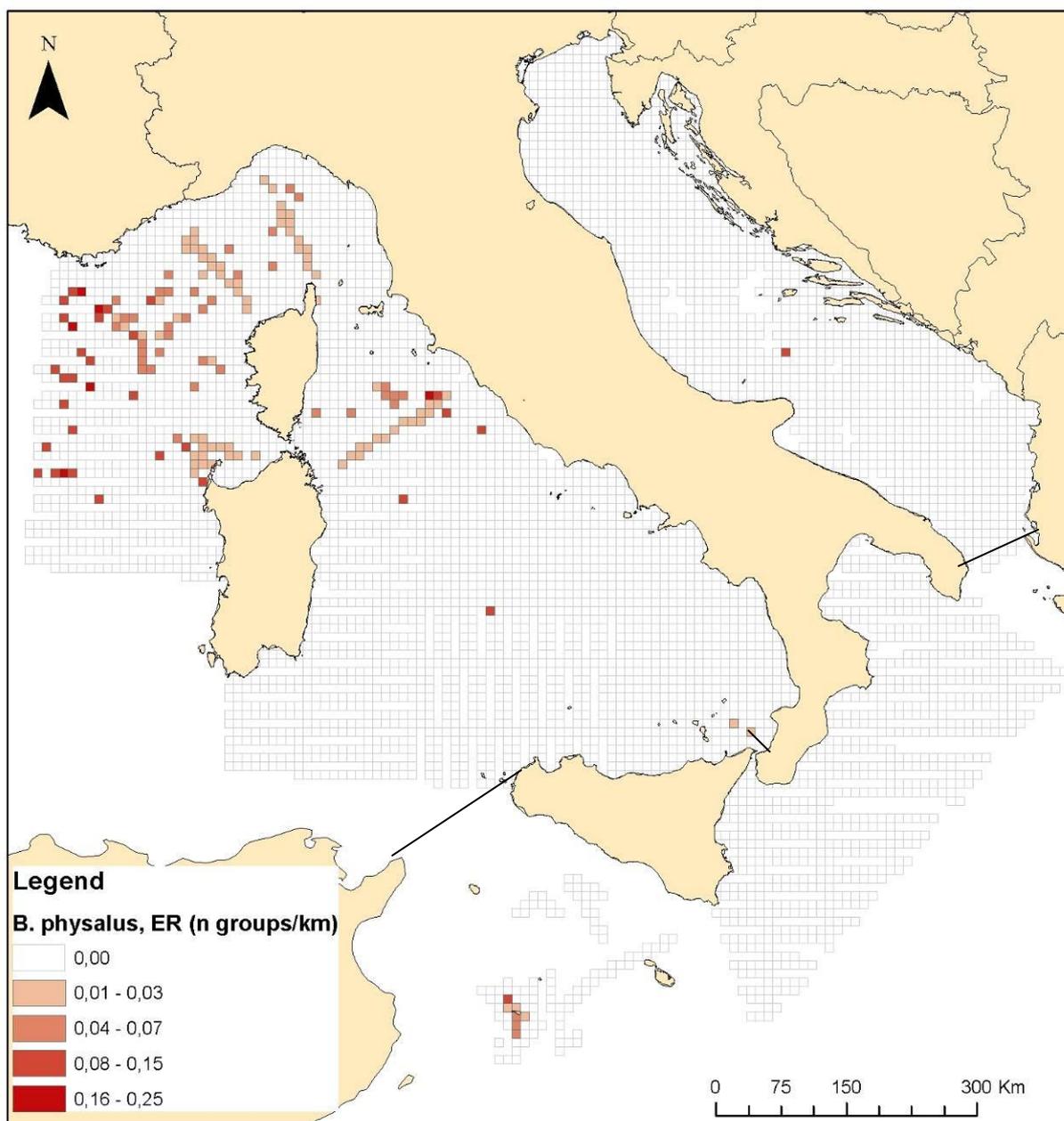
In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

*Trend futuro nei prossimi 12 anni*

### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta



**Figura 13. Distribuzione della balenottera comune nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.**

### **ABBONDANZA ATTUALE DELLA BALENOTTERA COMUNE (1.2)**

#### ***Stime esistenti di abbondanza***

##### **ADRIATICO**

Non esistono stime per questa sottoregione.

##### **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Sconosciuta per la sottoregione. Il survey aereo effettuato nella primavera del 2010 (Tethys/ISPRA) non ha prodotto segnalazioni di balenottera comune.

## **MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2009-2011	426 (CV=18%; LF 95%=298-609)	Nessuna	<b>Stima minima su scala di sottoregione.</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Lauriano e Panigada 2012.

Non sono stati registrati avvistamenti utili alla produzione delle stime nel settore del Tirreno meridionale.

Per quanto riguarda il Santuario Pelagos, area con status speciale (legge d'istituzione n. 391 10/2001), si riportano di seguito le stime di abbondanza precedenti pubblicate per la balenottera comune a partire dal 1992.

Periodo	Area	Stima	CI	Metodo	Ref
Estate 1992	Ovest Pelagos	901	591-1.347	Distance sampling – navale*	Forcada et al., 1995
Estate 1993 –'94	Pelagos	1.070	598-1.969	Cattura e ricattura	Zanardelli 2011
Estate 1994 –'95		1.133	598-1.969	Cattura e ricattura	Zanardelli 2011
Estate 2001	Pelagos	715	421-1.215	Distance sampling – navale*	Gannier, 2002
Estate 2009	Pelagos	148	87 – 254	Distance sampling – aereo*	Panigada et al., 2011

Dalla tabella si evidenzia un decremento delle stime dal 1992 al 2009. Questa diminuzione di abbondanza non è necessariamente indicativa di eventuali cambiamenti nella dimensioni della popolazione totale, ma potrebbe indicare i) una modifica delle condizioni oceanografiche e/o ii) un incremento del disturbo antropico, che possono influenzare la presenza della specie (riduzione delle prede) nell'area del Santuario Pelagos. Per esempio, studi di *remote sensing* sulla concentrazione di clorofilla superficiale indicano una riduzione significativa tra il 1997 e il 2003 e una conseguente riduzione nella fioritura fitoplanctonica.

*Tendenza valutata nel 2012*

### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

*Trend futuro nei prossimi 12 anni*

### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

## **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

### ***Caratteristiche demografiche della popolazione***

#### **ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

La produzione scientifica relativa ai parametri demografici della balenottera comune per il Bacino del Mediterraneo sono decisamente scarse e provengono in massima parte da studi condotti nell'area occidentale del Bacino e in particolare nella zona ligure-provenzale (parte del Santuario). Un solo lavoro di demografia è stato condotto su scala mediterranea (Arrigoni *et al.* 2011), ma utilizzando unicamente il data set degli spiaggiamenti registrati dai network nazionali e mediterranei tra il 1986 e il 2007.

Complessivamente i dati disponibili permettono di assumere un picco delle nascite nel periodo compreso tra il tardo autunno e l'inverno, anche se alcune informazioni indicano una possibile estensione del periodo delle nascite legato anche alle buone caratteristiche climatiche; la sex ratio alla nascita con i dati provenienti dal Santuario è indicata essere di 1 a 1 (Zanardelli *et al.* 1999). Rispetto a questo dato, tuttavia, i dati ottenuti tra il 1990 e il 2007 nel Santuario Pelagos e nelle aree attigue

francesi suggeriscono una possibile segregazione dei sessi a favore dei maschi. In media la riproduzione avviene in un periodo di età compreso tra 22,8 e 36,8 anni (Arrigoni *et al.*, 2011) con una media tra un parto e l'altro di 22-24 mesi (Lockyer 1984).

Anche per la balenottera in Mediterraneo come per gli altri mysticeti si conferma in Mediterraneo il modello di sopravvivenza orientato verso gli adulti, a sfavore delle classi di età più giovani (Caughley 1966; Emelen 1970); il rischio di morte all'inizio del ciclo vitale raggiunge anche il 77% su base annua, mentre nelle fasi di immaturità esso scende a un valore di 18% che si riduce ulteriormente al 6,3%/anno per gli individui adulti. Ciò implica che una importante porzione di immaturi non contribuisce alla sopravvivenza della specie, non raggiungendo la maturità sessuale. Il tasso di sopravvivenza evidente degli individui adulti per l'area del Santuario è stato stimato nel 87,7% (SE=4%).

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

### **Struttura genetica della popolazione**

La balenottera del Mediterraneo sembra essere separata geneticamente da quella dell'Atlantico. Non esistono dati che permettano ulteriori analisi per un eventuale struttura della popolazione mediterranea.

### **Pressioni**

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

#### *Collisioni (rango di priorità 1)*

Impatto cumulativo sconosciuto. Gli unici dati indicano un incremento delle collisioni nel periodo 1970-'90 e una prevalenza di eventi (82.2%) nel Santuario Pelagos (Panigada *et al.* 2006)

#### *Inquinamento acustico (rango di priorità 1)*

Sebbene l'impatto del rumore sull'ambiente marino e sulle specie può non essere sempre direttamente osservato, le emissioni sonore possono costituire un significativo disturbo per la balenottera comune. In Mediterraneo, la balenottera comune sembra cronicamente esposta ad elevati livelli di disturbo acustico. In particolare il disturbo originato da fonti acustiche è generalmente di tipo indiretto e può determinare la modifica a breve e medio termine di alcune attività determinanti lo svolgimento di parti del ciclo biologico. In particolare è la comunicazione acustica degli esemplari che è influenzata da forti emissioni sonore che producono effetti di allontanamento (*displacement*) di media durata, con conseguenze per lo svolgimento della riproduzione e/o dell'alimentazione (Castellote *et al.* 2012).

#### *Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 2)*

Il livello di Contaminazione da sostanze chimiche testato in esemplari di balenottera comune campionati in Mediterraneo (Santuario Pelagos) rivela un elevato stress tossicologico superiore ad altre aree considerate meno inquinate (Mare di Cortez) (Fossi *et al.* 2009). Inoltre, i livelli di composti organoclorurati, individuati in esemplari mediterranei risulta superiore a quelli mostrati da esemplari campionati in Atlantico (Marsili 2000).

### **STENELLA (STENELLA COERULEOALBA)**

Anche per la stenella, le *assessment area* coincidono con le sottoregioni.

La stenella è considerata la specie di cetacei più abbondante nel Bacino del Mediterraneo. Essa predilige ambiente pelagico caratterizzato da elevata produttività. In tale contesto, la distribuzione e le densità risultano differenti nelle tre sottoregioni, così come in generale nel Bacino. Aree di maggiore

concentrazione sono quelle nord occidentali (Santuario Pelagos e Golfo del Leone) dove sono stati svolti gli studi di stima di abbondanza sin dal 1991. Tuttavia, le ricerche sono state condotte successivamente alla comparsa dell'infezione di morbillivirus (1990-92) e potrebbero, quindi, rispecchiare una condizione alterata.

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

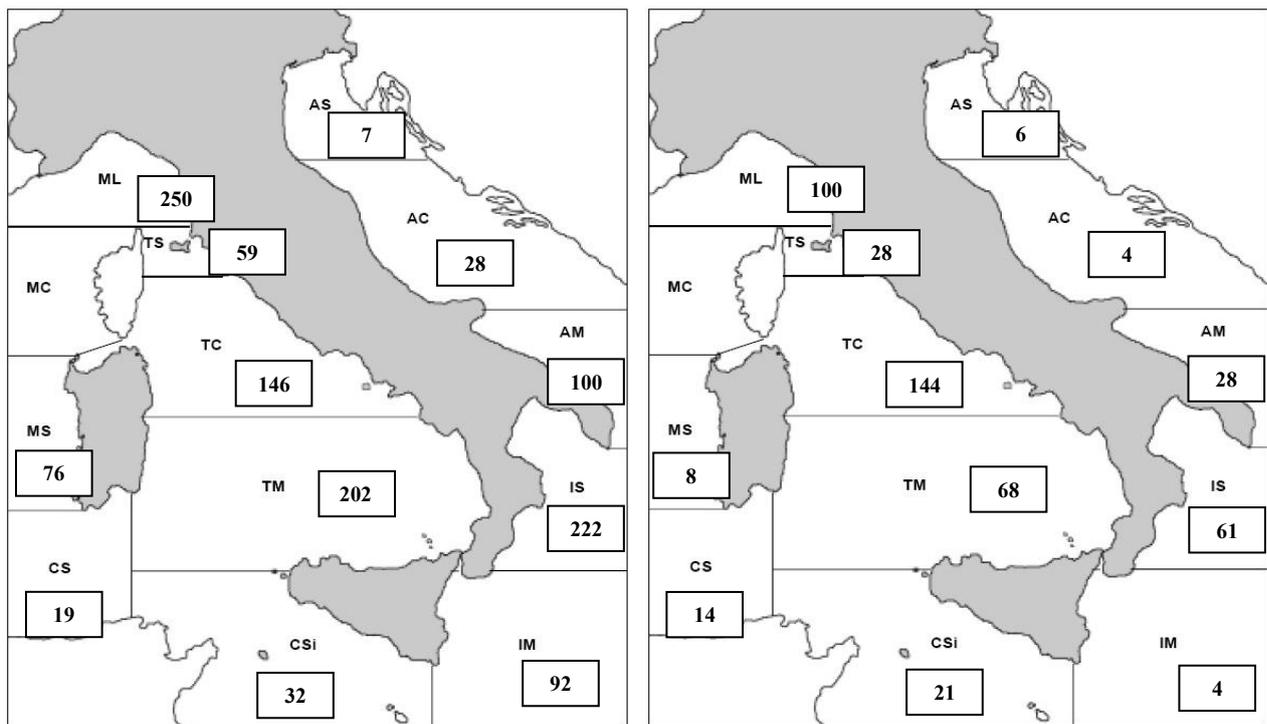
<b>VALUTAZIONE INIZIALE DELLA STENELLA (<i>Stenella coeruleoalba</i>)</b>				
<b>CRITERIO/INDICATORE</b>	<b>SOTTOREGIONE</b>			<b>Valori soglia</b>
	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	
1.1. Distribuzione	Nella norma (A)	Nella norma (A)	Nella norma (A)	Gamma e schema attuali
1.2.1. Abbondanza	Sconosciuta complessivamente. Stima minima per il Mar Ligure, Mar di Corsica, Tirreno settentrionale (estate): 88.650 individui (A) Stima minima per il Tirreno meridionale (inverno): 40.554 individui (A)	Sconosciuta complessivamente. Stima locale minima per il Mar Ionio: 30.500 individui (A)	Stima minima: 15.343 individui (A)	Valori attuali come <i>baseline</i>
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta nel dettaglio Struttura: stenelle Medit. Occ. diverse da Adriatico (A)	Sconosciuta	Sconosciuta nel dettaglio Struttura: stenelle Medit. Occ. diverse da Adriatico (A)	
<b>IMPATTO DELLE PRESSIONI</b>	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	<b>Valori soglia</b>
Catture accidentali (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Opzione 1: 1% o 1.7% pop. tot. Opzione 2: soglia stabilita con PBR Opzione 3: soglia stabilita con CLA
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Sconosciuti
NOTA: Grado di attendibilità: <i>Alto=A</i> (analisi <i>ad hoc</i> su scala di sottoregione), <i>Moderato=M</i> (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), <i>Basso=B</i> (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).				

## ***DISTRIBUZIONE ATTUALE DELLA STENELLA (1.1)***

### ***Distribuzione generale***

La stenella è considerata la specie di cetaceo più abbondante nel Bacino del Mediterraneo. Questa specie predilige un ambiente pelagico, caratterizzato da elevata produttività.

Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 14 mostra la distribuzione dei 1.722 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.



N= 1236 spiaggiamenti di stenella dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=486 spiaggiamenti di stenella dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 14. Distribuzione degli spiaggiamenti di stenella dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=1722)**

### ***Gamma e schema di distribuzione***

#### **ADRIATICO**

La Fig. 15 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata durante il survey aereo effettuato su scala di bacino nell'estate del 2010. La stenella è stata osservata solo nella porzione di bacino considerata pelagica (Adriatico meridionale).

Sulla base dei dati disponibili la gamma e lo schema di distribuzione della stenella appaiono ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso □, Moderato □, Alto ■

#### **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Sulla base dei dati locali a disposizione dell'ISPRA, (Fig. 15) la gamma e lo schema di distribuzione della stenella sembrerebbero, in generale, ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso ■, Moderato □, Alto □

#### **MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

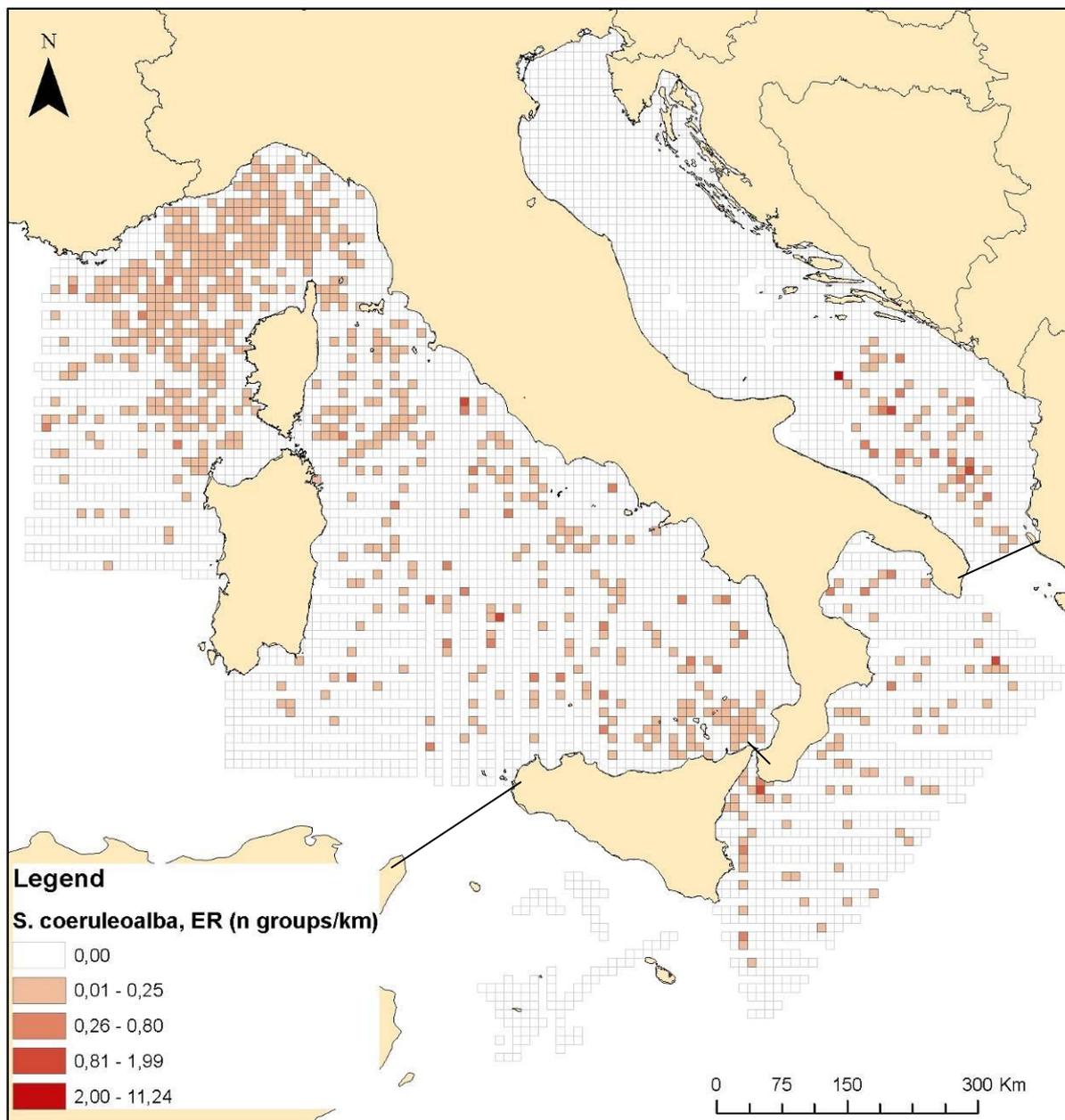
La distribuzione osservata sulla base dei dati disponibili è mostrata in Fig. 15.

Dati di variazione di distribuzione e di densità sono disponibili solo per la zona del Santuario Pelagos (dati dei survey aerei Tethys/ISPRA) e non a livello di sottoregione (Fig. 16).

Per il resto della sottoregione non si hanno dati robusti sulla distribuzione e sulle sue variazioni, tuttavia si può asserire che sulla base delle osservazione e degli studi pubblicati, la gamma e lo schema di

distribuzione della stenella appaiono *“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”*.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso □, Moderato ■, Alto □

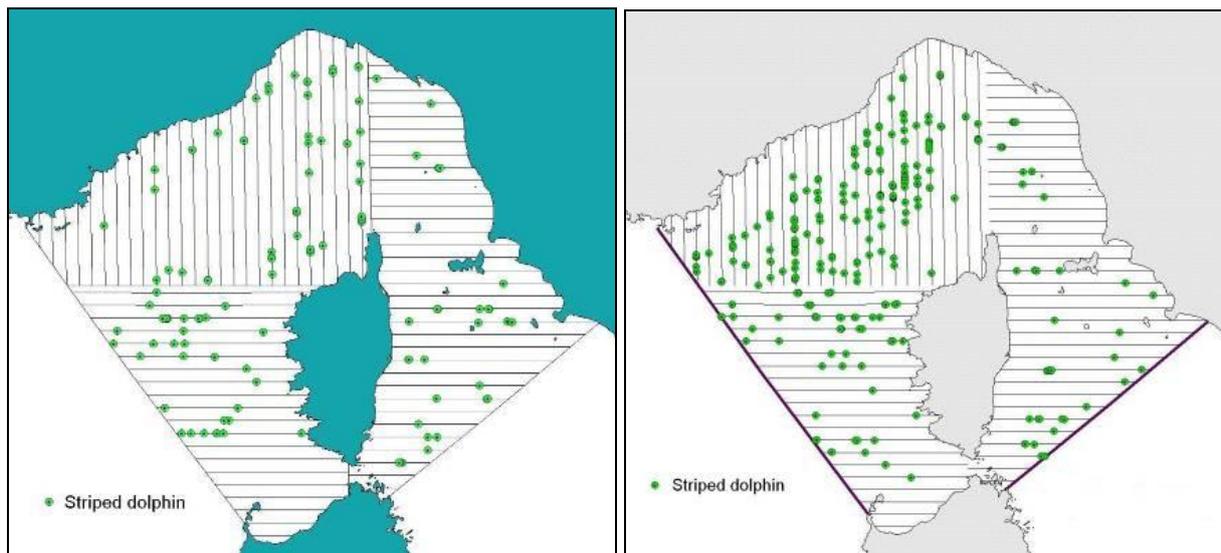


**Figura 15. Distribuzione della stenella nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d’incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d’incontro nullo.**

*Variazione della gamma e dello schema di distribuzione*

**ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO, MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.



**Figura 16. Avvistamenti di stenella in inverno (sinistra) ed estate (destra) nell'area del Santuario Pelagos (dati 2009)**

***Tendenze nella distribuzione***

*Tendenza valutata nel 2012*

**ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

Periodo considerato: 2000-2011.

*Trend futuro nei prossimi 12 anni*

**ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO E MEDITERRANEO OCCIDENTALE**

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

***ABBONDANZA ATTUALE DELLA STENELLA (1.2)***

*Stime esistenti di abbondanza*

**ADRIATICO**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2010	15.343 (CV=28%; LF 95%=8.545-27.550)	Nessuna	<b>Stima minima su scala di sottoregione.</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Fortuna et al. 2011.

**MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2010	30.500 (CV=21%; LF 95%=20.215-45.866)	Nessuna	<b>Stima minima parziale (solo Mar Ionio).</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Lauriano et al. 2011.

## MEDITERRANEO OCCIDENTALE

Periodo	Stima	Correzione	Note
2011	88.650 (CV=14%; LF 95%=67.022-117.301)	Nessuna	<b>Stima minima parziale (Mar di Corsica, Mar Ligure, Mar Tirreno centrale).</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Lauriano et al. 2011.
2011	40.554 (CV=18%; LF 95%=28.240-58.237)	Nessuna	<b>Stima minima su scala di sottoregione.</b> Metodo: "Conventional Distance Sampling". Lauriano et al. 2011.

Non avendo indicazioni certe sulla presenza stagionale di questa specie a livello di sottoregione, la non contemporaneità dei survey - rispettivamente estivo e invernale - non permette di sommare le due stime.

Per quanto riguarda questa sottoregione, si elencano di seguito le stime conosciute ottenute attraverso campagne di survey navali.

Area	Anno	Stima	95% C.I.	Metodo	Fonte
Bacino Ligure-Provenzale	1991	42.604	24.962-72.716	Distance sampling – navale	Forcada e Hammond 1998
Mar Ligure	1991	14.003	6.305-31.101	Distance sampling – navale	Forcada e Hammond 1998
Bacino Provenzale (golfo del Leone)	1991	30.774	17.433-54.323	Distance sampling – navale	Forcada e Hammond 1998
Santuario Pelagos occidentale	1996	28.385	20.058-37.820	Distance sampling – navale	Gannier 1998
<u>Tirreno meridionale</u>	2002	3.529	1.506-8.269	Distance sampling – navale	Fortuna et al. 2007
<u>Tirreno meridionale</u>	2003	4.030	2.239-7.253	Distance sampling – navale	Fortuna et al. 2007
Santuario Pelagos	2001	37.526	22.450-62.856	Distance sampling – navale	Gannier 2006
Santuario nord occidentale	1992	25.614	15.377-42.658	Distance sampling – navale	Forcada et al. 1995
Bacino corso ligure provenzale	2008	13.232	6.640-26.368	Distance sampling – navale	Lauriano et al. 2011a
Santuario Pelagos	2009 (inverno)	19.462	12.939-29.273	Distance sampling – aereo	Lauriano et al. 2011b
Santuario Pelagos	2009 (estate)	38.488	27.447-53.968	Distance sampling – aereo	Lauriano et al. 2011b

È da sottolineare, inoltre, che tutti gli studi di stima di abbondanza sono stati prodotti durante o successivamente all'episodio di moria occorso tra il 1990 e il 1992. Pertanto non è facile stabilire se gli attuali livelli di abbondanza siano sufficientemente buoni da assicurare la vitalità della popolazione.

### *Tendenza valutata nel 2012*

#### ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

#### ADRIATICO, MEDITERRANEO CENTRALE E MEDITERRANEO OCCIDENTALE

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

## **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

### **Caratteristiche demografiche della popolazione**

Alcuni parametri demografici conosciuti per questa specie (REF) sono:

- dimensioni alla nascita 90-95 cm
- dimensioni alla maturità sessuale 190.4 cm (maschi) e 187 (femmine)
- età alla maturità sessuale 11,3 anni (maschi) e 12 (femmine)

Gli esperti IUCN/ACCOBAMS ritengono che il livello combinato di impatti riconosciuti sulla specie, possono aver determinato una riduzione della popolazione pari al 30% in un arco di tre generazioni che è pari a circa 60 anni.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

### **Struttura genetica della popolazione**

Gli esemplari mediterranei di stenella sono differenziati geneticamente da quelli atlantici. Per questa specie è stata anche evidenziata una struttura genetica all'interno del Mediterraneo, in particolare una piccola differenza statisticamente significativa è stata trovata tra Adriatico e Mar Tirreno; inoltre, all'interno del Tirreno si sono trovate differenze significative tra popolazioni "costiere" e popolazioni "pelagiche" (Gaspari *et al.* 2007).

### **Pressioni**

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

#### *Catture accidentali causate da attività di pesca (priorità 1)*

La stenella sembra essere la specie che ha subito il maggior impatto dell'interazione con le attività di pesca. A partire dagli anni '80 con lo sviluppo e la diffusione delle reti pelagiche derivanti per la pesca al pesce spada, la specie è stata sottoposta a una robusta mortalità per cattura accidentale. La popolazione mediterranea è stata indicata da un workshop IUCN/ACCOBAMS come potenzialmente a rischio. Oggi i livelli di catture accidentali sono ridotti a seguito di numerose iniziative legislative internazionali ed europee, per esempio, il Regolamento (CE) n. 1239/98 che ha vietato l'uso delle reti per la cattura dei grossi pelagici.

#### *Contaminazione da sostanze chimiche (priorità 1)*

Il livello di contaminazione degli esemplari di stenella del Bacino del Mediterraneo, supera la soglia associata alla comparsa di effetti lesivi. DDT e PCB's sono stati riconosciuti ai livelli più alti mai registrati. Le elevate concentrazioni di questi due composti sono state poste in relazione alla comparsa dell'infezione da morbillivirus nel periodo '90-'92, a causa dell'effetto immunosoppressivo degli inquinanti. L'epidemia ha prodotto una moria non quantificabile. Una ricomparsa di infezione da Morbillo è stata registrata nel 2006; per modalità e caratteristiche degli eventi così come per la relazione genetica con il ceppo virale del 1990, questi episodi presentano una forte similitudine con l'evento del 1990. Una riduzione delle capacità immunologiche al virus è stata segnalata per gli esemplari del Mediterraneo.

### **ZIFIO (*ZIPHIUS CAVIROSTRIS*)**

Lo zifio è una specie criptica, teutofaga, che predilige le zone pelagiche molto profonde (> 600 m), nei pressi di scarpate e di canyon. Le informazioni sulla sua ecologia sono molto limitate e la specie è tristemente nota per gli eventi di spiaggiamenti di massa causati da esercitazioni militari che utilizzano impulsi sonori media frequenza. È anche una specie molto sensibile alle onde sonore utilizzate durante le prospezioni sismiche.

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

VALUTAZIONE INIZIALE DELLO ZIFIO ( <i>Ziphius cavirostris</i> )				
CRITERIO/INDICATORE	SOTTOREGIONE			Valori soglia
	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	
1.1. Distribuzione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Nella norma ( <i>M</i> )	Gamma e schema attuali
1.2.1. Abbondanza	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
IMPATTO DELLE PRESSIONI	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	Valori soglia
Inquinamento acustico (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto rilevato ( <i>M</i> )	Impatto rilevato ( <i>M</i> )	Gli zifi non devono ricevere livelli di rumore alla maggiori di SPL 140 dB re 1 $\mu$ Pa @ 1 m.
Inquinamento da detriti plastici (rango di priorità 2)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 3)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	
NOTA: Grado di attendibilità: <i>Alto=A</i> (analisi <i>ad hoc</i> su scala di sottoregione), <i>Moderato=M</i> (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), <i>Basso=B</i> (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).				

## **DISTRIBUZIONE ATTUALE DELLO ZIFIO (1.1)**

### **Distribuzione generale**

Lo Zifio predilige acque pelagiche profonde (profondità maggiori di 600 m), di scarpata e con canyon, in svariate aree del Mediterraneo. Per quanto riguarda le acque di pertinenza italiana, si evidenziano come habitat importanti per questa specie alcune zone del Mar Ligure nord-occidentale, del Tirreno centrale e l'Adriatico meridionale (Fig. 18).

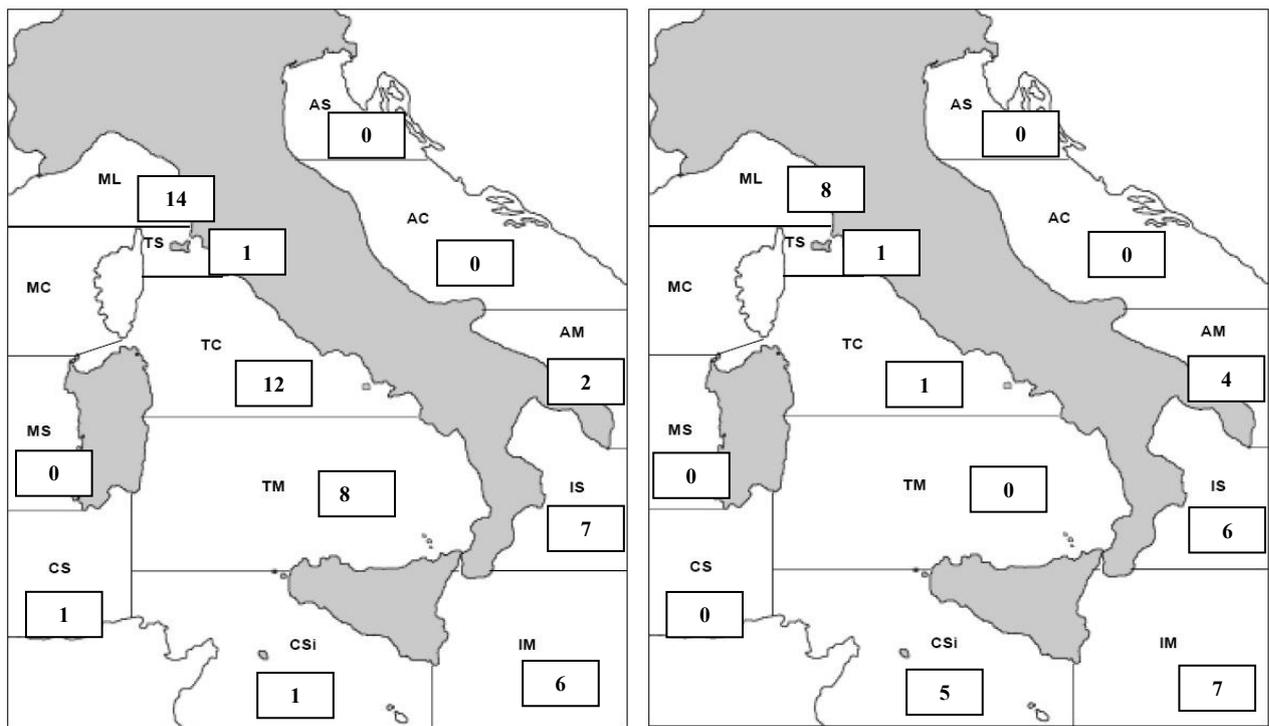
Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 17 mostra la distribuzione dei 75 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.

### **Gamma e schema di distribuzione**

La Fig. 18 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata, sulla base dei dati disponibili per le analisi. Bisogna sottolineare che i survey aerei non rappresentano lo strumento migliore per valutare la distribuzione e l'abbondanza di specie criptiche, incluso lo zifio. Per queste specie andrebbero sviluppati e utilizzati strumenti acustici *ad hoc* per aumentare la probabilità di incontro.

Sulla base dei dati disponibili e degli studi pubblicati, la gamma e lo schema di distribuzione della stenella appaiono "***in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche***".

Grado di attendibilità della descrizione: Basso ■, Moderato □, Alto □



N=43 spiaggiamenti di zifio dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=32 spiaggiamenti di zifio dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 17. Distribuzione degli spiaggiamenti di zifio dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=75)**

#### *Variazione della gamma e dello schema di distribuzione*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.

#### ***Tendenze nella distribuzione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze nella gamma e nello schema di distribuzione.

#### *Tendenza valutata nel 2012*

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

#### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future nella gamma e nello schema di distribuzione.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Sulla base del modello provvisorio (Fig. 19), proposto da Cañadas *et al.* (2011), è possibile individuare una serie di altre aree potenzialmente molto importanti per lo zifio che vanno verificate e nelle quali si deve gestire la questione dell'inquinamento acustico.

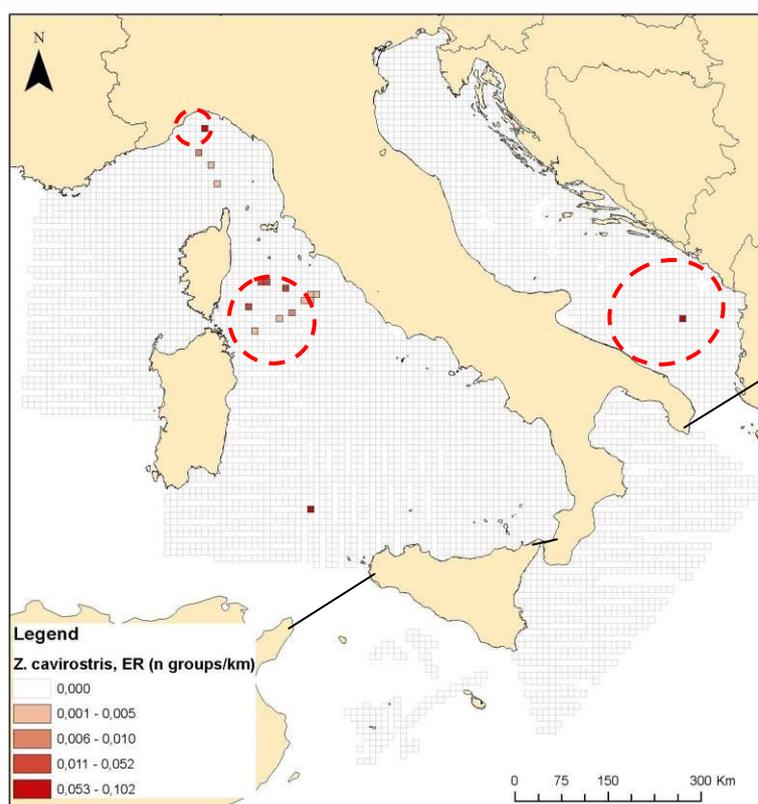


Figura 18. Distribuzione dello zifio nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo. I cerchi rossi indicano grossolanamente gli habitat importanti per questa specie già identificati.

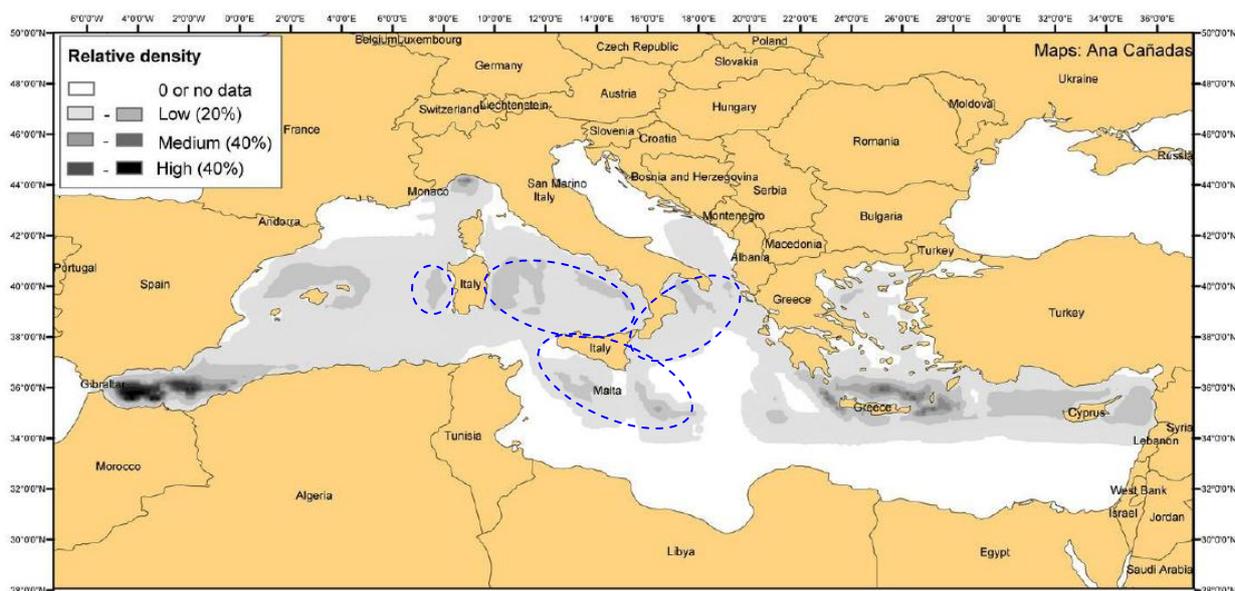


Figura 19. Densità relativa prevista sulla base di un modello GAM (Fonte: Cañadas *et al.* 2011). Nota: i cerchi blu tratteggiati (aggiunti in questo documento) indicano grossolanamente altri habitat potenzialmente importanti, non ancora verificati, suggeriti dalla Valutazione Iniziale.

## **ABBONDANZA ATTUALE DELLO ZIFIO (1.2)**

### **Stime esistenti di abbondanza**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare l'abbondanza di questa specie.

### *Tendenza valutata nel 2012*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare tendenze passate e presenti di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

## **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

### **Caratteristiche demografiche della popolazione**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare le caratteristiche demografiche di questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

### **Struttura genetica della popolazione**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare la struttura genetica della popolazione di questa specie; tuttavia lo zifio mediterraneo appare differenziato da quello dell'Atlantico (Dalebout *et al.* 2005).

### **Pressioni**

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

### *Inquinamento acustico (priorità 1)*

Durante il 4° meeting del Comitato Scientifico di ACCOBAMS (2006) è stato preso in seria considerazione il problema dell'impatto del rumore antropico sui cetacei in Mediterraneo, in particolare analizzando le relazioni tra gli spiaggiamenti di massa atipici e le esercitazioni militari. Le relazioni negative tra queste attività e lo zifio sono state ampiamente provate ed al 6° meeting the Comitato Scientifico di ACCOBAMS (2011) gli esperti hanno concluso che, per non incorrere in mortalità, gli zifi non devono ricevere livelli di rumore alla superiori a 140 dB re 1  $\mu$ Pa @ 1 m SPL. Pertanto, il Comitato Scientifico ha concluso che è necessario che le operazioni militari tengano conto delle aree che costituiscono habitat importanti per questa specie, mettendo in atto un'adeguata zona di buffer attorno ad essi, in modo che livelli di rumore superiori a tale soglia non raggiungano individui di questa specie.

### *Detriti, sacchetti di plastica (priorità 2)*

Lo Zifio, come molte altre specie di odontoceti, è noto per ingoiare ingenti quantità di plastica. Ad oggi non sono conosciute le cause di tale comportamento, né è chiara l'eventuale volontarietà di questo atto. Tuttavia, questo problema necessita di un approfondimento adeguato.

## CAPODOGLIO (*PHYSETER MACROCEPHALUS*)

Anche la valutazione di questa specie è presentata a livello di sottoregione; tuttavia, sulla base delle informazioni disponibili sarebbe più consono valutarla e gestirla a livello di regione Mediterranea considerando l'impatto a livello di popolazione delle pressioni in termini cumulativi.

Il capodoglio è una specie criptica, teutofaga, che nelle nostre acque sembra prediligere le zone pelagiche. La specie è tristemente nota per il massacro causato dalle reti derivanti, soprattutto negli anni '90. Essendo una specie con una complessa struttura sociale, molto coesa e matriarcale, è possibile che la popolazione locale italiana sia stata sterminata in quel periodo (come si può desumere anche dai soli dati degli spiaggiamenti, Fig. 20).

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

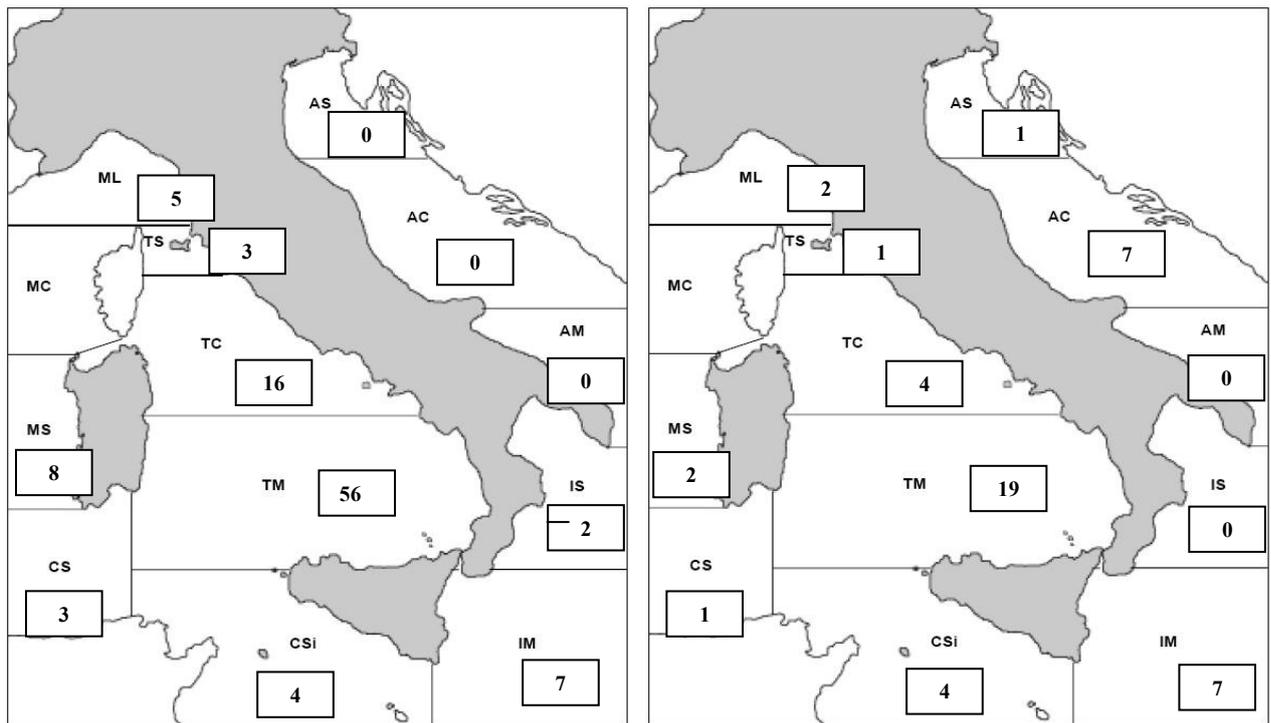
VALUTAZIONE INIZIALE DEL CAPODOGLIO ( <i>Physeter macrocephalus</i> )				
CRITERIO/INDICATORE	SOTTOREGIONE			Valori soglia
	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	
1.1. Distribuzione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
1.2.1. Abbondanza	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente. Stima minima locale (Mar Ionio): 62 individui. (A)	Sconosciuta complessivamente.	
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
IMPATTO DELLE PRESSIONI	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	Valori soglia
Catture accidentali (rango di priorità 1)	Impatto alto (M)	Impatto alto (M)	Impatto sconosciuto	Opzione 1: 1% o 1.7% pop. tot. Opzione 2: soglia stabilita con PBR Opzione 3: soglia stabilita con CLA
Inquinamento acustico (rango di priorità 2)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto rilevato (M)	
Collisioni (rango di priorità 3)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	
NOTA: Grado di attendibilità: <i>Alto</i> =A (analisi <i>ad hoc</i> su scala di sottoregione), <i>Moderato</i> =M (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), <i>Basso</i> =B (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).				

### DISTRIBUZIONE ATTUALE DEL CAPODOGLIO (1.1)

#### Distribuzione generale

Il capodoglio predilige l'ambiente pelagico. L'attuale distribuzione della specie nelle acque di pertinenza italiana sembra essere stata fortemente influenzata dalla mortalità causata dalle spadare nelle principali aree di pesca note per questo attrezzo (Fig. 20). È importante sottolineare che nella zona del Tirreno meridionale, conosciuta per la presenza di spadare illegali, la mortalità continua ad essere presente in numeri cospicui (dati degli spiaggiamenti). Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La

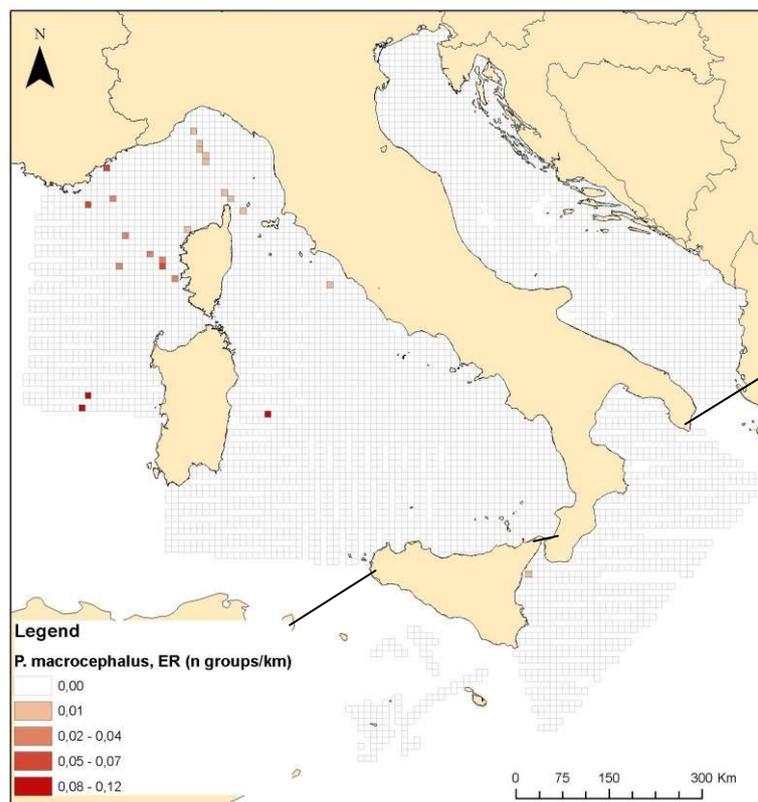
Figura 20 mostra la distribuzione dei 146 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.



N=103 spiaggiamenti di capodoglio dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=43 spiaggiamenti di capodoglio dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 20. Distribuzione degli spiaggiamenti di capodoglio dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=146)**



**Figura 21. Distribuzione del capodoglio nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.**

### ***Gamma e schema di distribuzione***

La Fig. 21 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata, sulla base dei dati disponibili per le analisi. Bisogna sottolineare che i survey aerei non rappresentano lo strumento migliore per valutare la distribuzione e l'abbondanza di specie criptiche, per le quali, è preferibile utilizzare strumenti acustici per aumentare la probabilità di incontro. Il capodoglio per le sue caratteristiche acustiche rappresenta il candidato ideale per studi di *distance sampling* tramite idrofono.

Sulla base dei dati disponibili e degli studi pubblicati, la gamma e lo schema di distribuzione della stenella appaiono ***“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”***.

Grado di attendibilità della descrizione: Basso ■, Moderato □, Alto □

### ***Variazione della gamma e dello schema di distribuzione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.

### ***Tendenze nella distribuzione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze nella gamma e nello schema di distribuzione.

### ***Tendenza valutata nel 2012***

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

Periodo considerato: 2000-2011.

### ***Trend futuro nei prossimi 12 anni***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future nella gamma e nello schema di distribuzione.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

## ***ABBONDANZA ATTUALE DEL CAPODOGLIO (1.2)***

### ***Stime esistenti di abbondanza***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare l'abbondanza di questa specie.

### **MEDITERRANEO CENTRALE E MAR IONIO**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2003	62 (CV=11%; LF 95% 25-165)	Nessuna	<b>Stima minima parziale (solo Mar Ionio).</b> Metodo: “Conventional Distance Sampling” attraverso rilevamento acustico. Lewis et al. 2007

### ***Tendenza valutata nel 2012***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare tendenze passate e presenti di abbondanza per questa specie.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

Periodo considerato: 2000-2011.

### ***Trend futuro nei prossimi 12 anni***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future di abbondanza per questa specie.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■  
Periodo considerato: 2000-2011.

### **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

#### ***Caratteristiche demografiche della popolazione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare le caratteristiche demografiche di questa specie.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

#### ***Struttura genetica della popolazione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare la struttura genetica della popolazione di questa specie.

#### ***Pressioni***

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

#### ***Catture accidentali causate da attività di pesca (priorità 1)***

Il capodoglio è stato la vittima principale di catture accidentali in spadare e, purtroppo, continua ad esserlo, a causa di operazioni di pesca illegali in basso Tirreno. Vista la struttura sociale molto particolare di questa specie e le stime bassissime esistenti per il Mediterraneo, ogni evento mortale ha quasi certamente un impatto molto alto a livello di popolazione. L'applicazione rigida delle attuali norme inerenti il bando di grandi reti derivanti in Mediterraneo dovrebbe essere una misura sufficiente per mitigare eventuali catture accidentali, ma solo e soltanto se effettivamente corredata da un controllo e da una seria repressione delle attività illegali, da parte delle autorità preposte.

### **GRAMPO (*GRAMPUS GRISEUS*)**

Il grampo è una specie teutofaga, che nelle nostre acque sembra prediligere le zone di scarpata e pelagiche. Anche questa specie è stata vittima delle spadare, soprattutto negli anni '90.

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

VALUTAZIONE INIZIALE DEL GRAMPO ( <i>Grampus griseus</i> )				
CRITERIO/INDICATORE	SOTTOREGIONE			Valori soglia
	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	
1.1. Distribuzione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Prevalentemente distribuito in Adriatico centro-orientale e meridionale (A)	
1.2.1. Abbondanza	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Stima minima: 510 individui.	Valori attuali
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta complessivamente. Differenza significativa con Atlantico.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
IMPATTO DELLE PRESSIONI	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	Valori soglia
Catture accidentali (rango di priorità 1)	Impatto alto (M)	Impatto alto (M)	Impatto sconosciuto	Opzione 1: 1% o 1.7% pop. tot. Opzione 2: soglia stabilita con PBR Opzione 3: soglia stabilita con CLA
Inquinamento da detriti plastici (rango di priorità 2)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 3)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	
NOTA: Grado di attendibilità: <i>Alto=A</i> (analisi <i>ad hoc</i> su scala di sottoregione), <i>Moderato=M</i> (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), <i>Basso=B</i> (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).				

## DISTRIBUZIONE ATTUALE DEL GRAMPO (1.1)

### Distribuzione generale

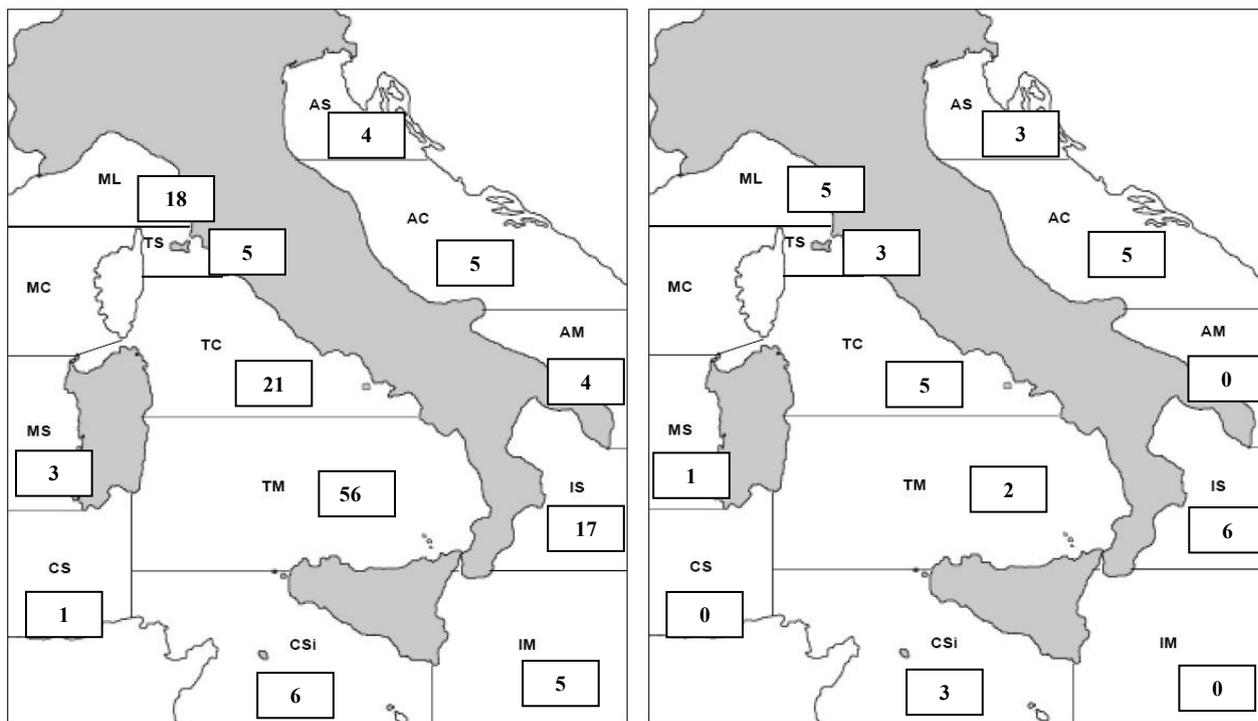
Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 22 mostra la distribuzione dei 139 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.

### Gamma e schema di distribuzione

La Fig. 23 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata, sulla base dei dati disponibili per le analisi.

Sulla base dei dati disponibili e degli studi pubblicati, la gamma e lo schema di distribuzione della stenella appaiono **“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”**.

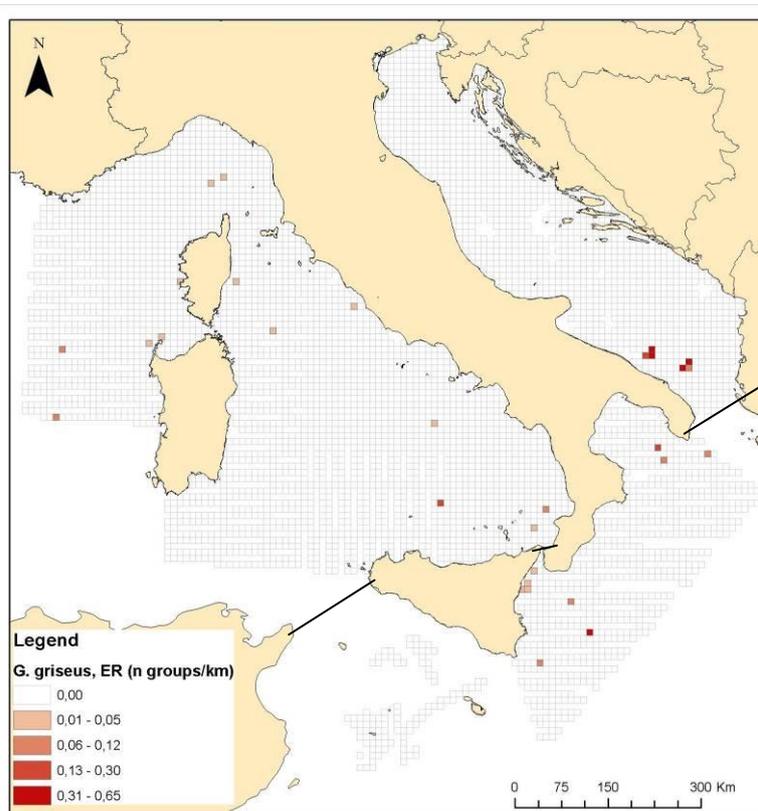
Grado di attendibilità della descrizione: Basso ■, Moderato □, Alto □



N=106 spiaggiamenti di grampo dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=33 spiaggiamenti di grampo dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 22. Distribuzione degli spiaggiamenti di grampo dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=139)**



**Figura 23. Distribuzione del grampo nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.**

#### *Variazione della gamma e dello schema di distribuzione*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.

#### **Tendenze nella distribuzione**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze nella gamma e nello schema di distribuzione.

#### *Tendenza valutata nel 2012*

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

#### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future nella gamma e nello schema di distribuzione.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

### **ABBONDANZA ATTUALE DEL GRAMPO (1.2)**

#### **Stime esistenti di abbondanza**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni "Mediterraneo occidentale" e "Mediterraneo centrale e Mar Ionio" per questa specie.

#### **ADRIATICO**

Periodo	Stima	Correzione	Note
2003	510 (CV=78%; LF 95% 124-2.089)	Nessuna	<u>Stima a livello di sottoregione</u> . Metodo: "Conventional Distance Sampling" attraverso rilevamento acustico. Fortuna <i>et al.</i> 2011

La taglia media del gruppo osservata in Adriatico è stata di 4,1 grampi (N=11; DS=2,9; range=1-10)

#### *Tendenza valutata nel 2012*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare tendenze passate e presenti di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

#### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

### **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

#### **Caratteristiche demografiche della popolazione**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare le caratteristiche demografiche di questa specie.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

### **Struttura genetica della popolazione**

I grampi presenti in Mediterraneo rappresentano una popolazione separata rispetto all'Atlantico e presentano una maggiore variabilità genetica rispetto a quelli dell'Atlantico settentrionale (Gaspari *et al.* 2007b). Studi genetici preliminari di parentela, suggeriscono che i maschi tendono a non formare gruppi imparentati, mentre è vero il contrario per le femmine (Gaspari 2004).

### **Pressioni**

Le pressioni riassunte di seguito sono relative a tutte le aree frequentate da questa specie; pertanto esse hanno valenza per tutte e 3 le sottoregioni della Direttiva.

#### *Catture accidentali causate da attività di pesca (priorità 1)*

Il grampo è stato una delle vittime principali di catture accidentali in spadare. L'applicazione rigida delle attuali norme inerenti il bando di grandi reti derivanti in Mediterraneo dovrebbe essere una misura sufficiente per mitigare eventuali catture accidentali, ma solo e soltanto se effettivamente corredata da un controllo e da una seria repressione delle attività illegali, da parte delle autorità preposte.

#### *Detriti, sacchetti di plastica (priorità 2)*

Il grampo, come molte altre specie di odontoceti, è noto per ingoiare sacchetti di plastica. Ad oggi non sono conosciute le cause di tale comportamento, né è chiara l'eventuale volontarietà di questo atto. Tuttavia, questo problema necessiterebbe un approfondimento adeguato.

### **DELFINO COMUNE (*DELPHINUS DELPHIS*)**

La sottopopolazione mediterranea di delfino comune è stata elencata dalla IUCN come "in pericolo d'estinzione" (<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/41762/0>). Tuttavia, sulla base delle osservazioni in mare e degli spiaggiamenti, si ritiene che questa specie sia ormai soltanto occasionale in acque italiane, eccetto in due aree: la zona di Lampedusa e l'Isola di Ischia (incluso il canyon di Cuma).

La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione della specie, a livello di sottoregione marina.

<b>VALUTAZIONE INIZIALE DEL DELFINO COMUNE (<i>Delphinus delphis</i>)</b>				
<b>CRITERIO/INDICATORE</b>	<b>SOTTOREGIONE</b>			<b>Valori soglia</b>
	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	
1.1. Distribuzione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Specie rara.	
1.2.1. Abbondanza	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta complessivamente. Differenza tra "Medit. occid." e "Medit. centr."	Sconosciuta complessivamente. Differenza tra "Medit. occid." e "Medit. centr."	Sconosciuta complessivamente.	

VALUTAZIONE INIZIALE DEL DELFINO COMUNE ( <i>Delphinus delphis</i> ) - continua				
IMPATTO DELLE PRESSIONI	<i>Mediterraneo occidentale</i>	<i>Mediterraneo centrale</i>	<i>Adriatico</i>	Valori soglia
Catture accidentali (rango di priorità 1)	Impatto alto ( <i>M</i> )	Impatto alto ( <i>M</i> )	Impatto alto ( <i>M</i> )	Opzione 1: 1% o 1.7% pop. tot. Opzione 2: soglia stabilita con PBR Opzione 3: soglia stabilita con CLA
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 2)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	

NOTA: Grado di attendibilità: *Alto=A* (analisi *ad hoc* su scala di sottoregione), *Moderato=M* (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), *Basso=B* (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).

## DISTRIBUZIONE ATTUALE DEL DELFINO COMUNE (1.1)

### Distribuzione generale

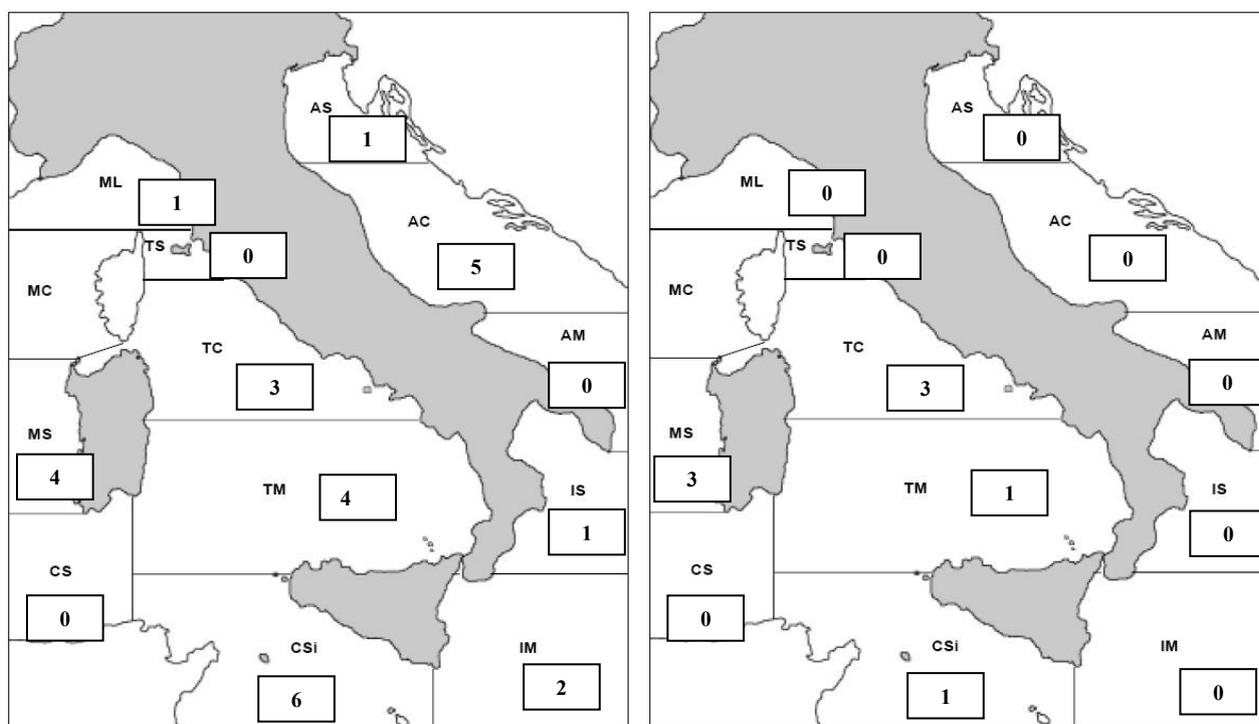
Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 24 mostra la distribuzione dei 35 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.

### Gamma e schema di distribuzione

La Fig. 25 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata, sulla base dei dati disponibili per le analisi.

Sulla base dei dati disponibili e degli studi pubblicati, la gamma e lo schema di distribuzione della stenella appaiono **"in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche"**.

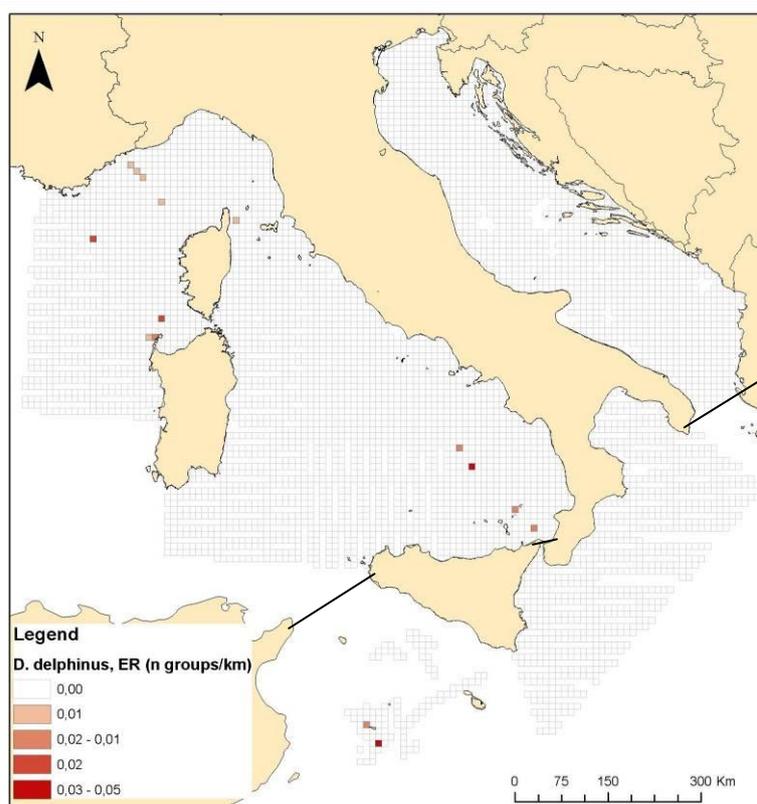
Grado di attendibilità della descrizione: Basso ■, Moderato □, Alto □



N=27 spiaggiamenti di grampo dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=8 spiaggiamenti di delfino comune dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 24. Distribuzione degli spiaggiamenti di delfino comune dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=35)**



**Figura 25. Distribuzione del delfino comune nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.**

#### *Variatione della gamma e dello schema di distribuzione*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.

#### ***Tendenze nella distribuzione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze nella gamma e nello schema di distribuzione.

#### *Tendenza valutata nel 2012*

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■  
 Periodo considerato: 2000-2011.

#### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future nella gamma e nello schema di distribuzione.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

#### **ABBONDANZA ATTUALE DEL DELFINO COMUNE (1.2)**

### **Stime esistenti di abbondanza**

Non esistono informazioni a livello delle tre sottoregioni per questa specie.

### **Tendenza valutata nel 2012**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare tendenze passate e presenti di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

### **Trend futuro nei prossimi 12 anni**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

## **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

### **Caratteristiche demografiche della popolazione**

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare le caratteristiche demografiche di questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

### **Struttura genetica della popolazione**

Non esistono informazioni dettagliate su un eventuale struttura di popolazione per questa specie a livello di sottoregioni; tuttavia un recente studio ha evidenziato una differenza piccola, ma significativa tra il "Mediterraneo occidentale" e il "Mediterraneo centrale e Mar Ionio" (Natoli *et al.* 2008).

## **GLOBICEFALO (GLOBICEPHALA MELAS)**

Il globicefalo è una specie pelagica. La tabella di seguito riassume le caratteristiche principali di alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per la valutazione del buono stato di conservazione di questa specie, a livello di sottoregione marina.

<b>VALUTAZIONE INIZIALE DEL GLOBICEFALO (<i>Globicephala melas</i>)</b>				
<b>CRITERIO/INDICATORE</b>	<b>SOTTOREGIONE</b>			<b>Valori soglia</b>
	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	
1.1. Distribuzione	In linea.	Sconosciuta complessivamente.	Specie molto rara.	
1.2.1. Abbondanza	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
1.3.2. Struttura genetica della popolazione	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	Sconosciuta complessivamente.	
<b>IMPATTO DELLE PRESSIONI</b>	<b><i>Mediterraneo occidentale</i></b>	<b><i>Mediterraneo centrale</i></b>	<b><i>Adriatico</i></b>	<b>Valori soglia</b>
Contaminazione da sostanze chimiche (rango di priorità 1)	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	Impatto sconosciuto	

NOTA: Grado di attendibilità: *Alto*=A (analisi *ad hoc* su scala di sottoregione), *Moderato*=M (somma di risultati pubblicati su scala inferiore, ritenuti rappresentativi per l'intera sottoregione), *Basso*=B (mix di dati pubblicati su scala inferiore e parere esperto per l'intera regione).

## DISTRIBUZIONE ATTUALE DEL GLOBICEFALO (1.1)

### Distribuzione generale

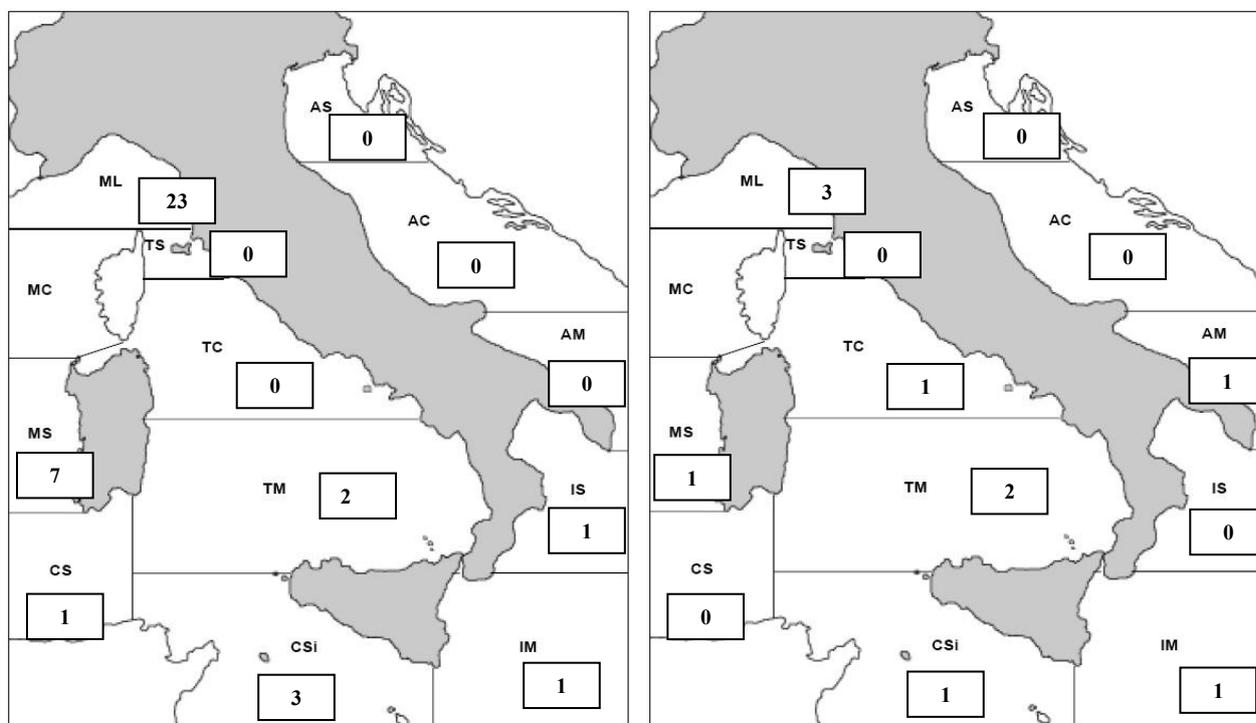
Alcune indicazioni di massima sulla distribuzione generale di questa specie si ottengono anche dai dati di spiaggiamento (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it/>). La Figura 26 mostra la distribuzione dei 52 individui spiaggiati dal 1986 al 2011, in vari settori dei mari italiani.

### Gamma e schema di distribuzione

La Fig. 27 mostra la distribuzione dei gruppi (n gruppi/km percorso per cella) osservata, sulla base dei dati disponibili per le analisi.

Sulla base dei dati disponibili e degli studi pubblicati, la gamma e lo schema di distribuzione della stenella appaiono *“in linea con le prevalenti caratteristiche fisiche, geografiche e climatiche”*.

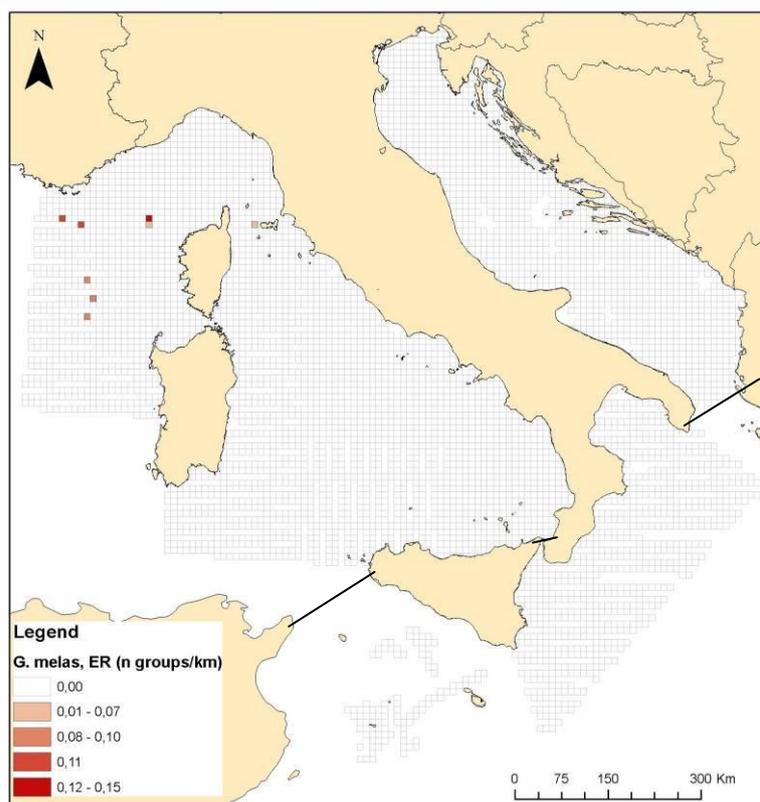
Grado di attendibilità della descrizione: Basso ■, Moderato □, Alto □



N=42 spiaggiamenti di globicefalo dal 1986 al 2000 (25 anni) nei mari italiani

N=10 spiaggiamenti di globicefalo dal 2001 al 2011 (11 anni) nei mari italiani

**Figura 26. Distribuzione degli spiaggiamenti di globicefalo dal 1986 al 2011 nei mari italiani (N=52)**



**Figura 27. Distribuzione del globicefalo nelle 3 sottoregioni MSFD: tasso d'incontro dei gruppi/km percorso per cella. Nota: le celle bianche presentano uno sforzo di ricerca > 0 km, ma un tasso d'incontro nullo.**

*Variazione della gamma e dello schema di distribuzione*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali contrazioni od estensioni di gamma e schema di distribuzione.

***Tendenze nella distribuzione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze nella gamma e nello schema di distribuzione.

*Tendenza valutata nel 2012*

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■  
 Periodo considerato: 2000-2011.

*Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future nella gamma e nello schema di distribuzione.

In aumento □, Stabile □, In diminuzione □, Sconosciuta ■

**ABBONDANZA ATTUALE DEL GLOBICEFALO (1.2)**

***Stime esistenti di abbondanza***

Non esistono informazioni a livello delle tre sottoregioni per questa specie.

#### *Tendenza valutata nel 2012*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare tendenze passate e presenti di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

#### *Trend futuro nei prossimi 12 anni*

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare eventuali tendenze future di abbondanza per questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

Periodo considerato: 2000-2011.

### **CONDIZIONI DELLA POPOLAZIONE (1.3)**

#### ***Caratteristiche demografiche della popolazione***

Non esistono informazioni a livello di sottoregioni per valutare le caratteristiche demografiche di questa specie.

In aumento , Stabile , In diminuzione , Sconosciuta

#### ***Struttura genetica della popolazione***

Non esistono informazioni dettagliate su un eventuale struttura di popolazione per questa specie a livello di sottoregioni.

### **FOCA MONACA (*MONACHUS MONACHUS*)**

La Foca monaca del Mediterraneo era storicamente presente lungo le coste dell'Italia continentale fino alla metà del secolo scorso e lungo le coste della Sicilia, della Sardegna e delle isole minori fino alla metà degli anni settanta e la fine degli anni 80 (Aguilar, 1999). Nonostante la scomparsa di una popolazione stabilmente residente nel territorio, nelle ultime decadi si sono verificati eventi di avvistamenti di singoli esemplari, in alcune località costiere, situate nelle zone più remote ed insulari del territorio italiano. Tali avvistamenti sono stati spesso imputati ad esemplari erranti, e non residenti, lungo le coste italiane (RAC/SPA, 1998; 2005).

Gli avvistamenti verificatisi dal 1998 ad oggi sono stati registrati ed archiviati in una banca dati presente in ISPRA, e sono stati oggetto di validazione mediante una procedura che prevede la raccolta d'informazioni mediante uno specifico protocollo d'intervista rivolto agli osservatori. Le informazioni raccolte sono state successivamente validate mediante un processo che si basa sulla descrizione fornita dall'interlocutore rispetto a specifiche caratteristiche fisiche esclusivamente indicative dei focidi (Mo et al., 2007; Mo 2011). In alcuni casi le osservazioni sono corredate di documentazione fotografica che conferma inequivocabilmente l'identificazione della specie. Le osservazioni raccolte dal 1998 al 2010 sono 81 di cui 48 raggiungono la soglia di validazione e si riferiscono a 35 specifici eventi di avvistamento (vedere Fig. 28). Gli avvistamenti validati sono perlopiù distribuiti lungo le coste delle isole minori della Sicilia occidentale e la Sardegna settentrionale. La ripetitività di osservazioni in alcune zone geografiche sembrerebbe indicare che la presenza della specie possa ritenersi non del tutto accidentale e che potrebbe esserci una frequentazione regolare di alcuni tratti di costa per periodi più o meno prolungati.



**Figura 28. Distribuzione e cadenza temporale degli avvistamenti di Foca monaca validati dal 1998-2010 (cerchi neri indicano le località, le stelle indicano la presenza di documentazione fotografica, numeri in parentesi indicano il numero di volte in cui un evento di avvistamento si è verificato in un anno) (fonte: Mo et al. 2007; Mo, 2011)**

Le spiegazioni contestuali sui fattori che contribuiscono agli avvistamenti di questa specie nelle acque italiane sono, ad oggi, largamente speculative. Le ipotesi sulle loro colonie di origine e sul perché la specie sia ripetutamente osservata possono essere riassunte come segue:

- a) Gli esemplari provengono da colonie straniere prossime alle coste italiane e potrebbero frequentare il territorio italiano a scopo alimentare o nell'ambito di un comportamento di dispersione in un areale più ampio che comprende anche le acque italiane. Gli avvistamenti registrati in località italiane prossime alle coste nordafricane o della Grecia Ionica tenderebbero a sostenere quest'ipotesi. In questo caso gli esemplari transiterebbero nei mari italiani per motivi, periodi e distanze di spostamento ancora ignoti. I fattori che determinano questi spostamenti potrebbero essere attribuibili: a) a comportamenti erranti di alcuni esemplari (Aguilar, 1999) o b) ad un effetto "spill-over" dalla colonia di origine, un fenomeno già ipotizzato da alcuni autori in altre zone del Mediterraneo (Gucu et al., 2009) o c) persino a seguito di specifici fattori (ad esempio, di disturbo), del tutto ignoti, che potrebbero spingere gli esemplari a lasciare le loro colonie di origine, per spostarsi in aree geografiche più ampie di quanto non avverrebbe in condizioni normali.

- b) Gli esemplari osservati appartengono a colonie storicamente residenti in Italia e che, sopravvivendo in numeri molto esigui, sono osservati occasionalmente.

Qualsiasi sia la spiegazione a questo fenomeno, appare chiaro che servono ulteriori approfondimenti conoscitivi per determinare la reale estensione di utilizzo dell'ambiente costiero da parte degli animali, sia in termini spaziali sia temporali, oltre alla dimensione e composizione in termini di taglia e sesso degli esemplari che frequentano il territorio italiano.

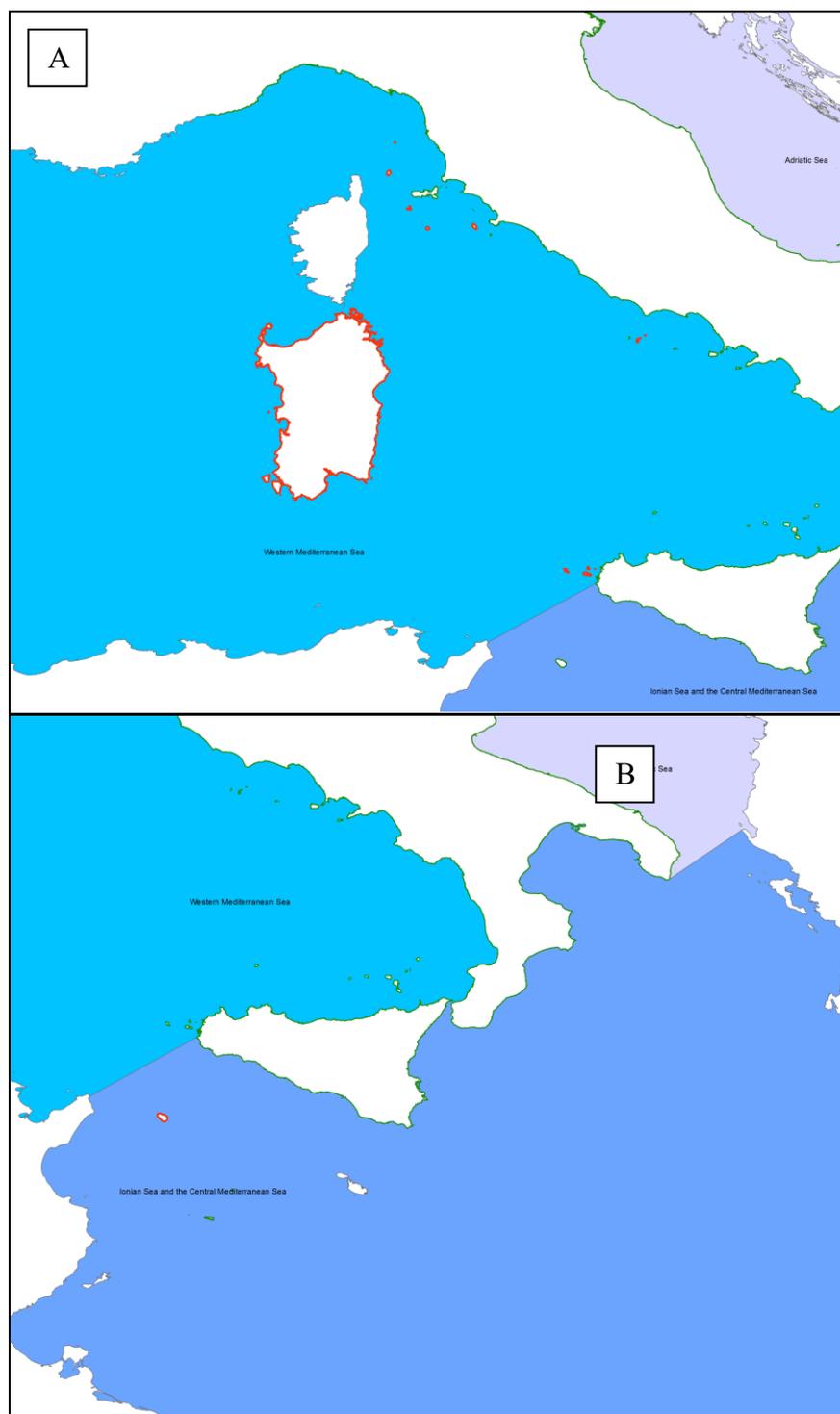


Figura 29. *Assessment area* costiera (evidenziate in rosso) per la foca monaca per le sottoregioni rilevanti: A) Mediterraneo occidentale, B) Mediterraneo centrale e Mar Ionio.

Poiché lo studio della dimensione e distribuzione dei foci si basa generalmente su metodi investigativi tesi a valutare la specie durante le sue fasi del ciclo biologico (riposo, cambio del pelo, riproduzione e cure parentali) in cui si sofferma in ambiente emerso, l'indicazione dell'*assessment area* si riferisce ai tratti di costa potenzialmente interessati a queste fasi. Il criterio di scelta delle *assessment area* (Fig. 29) si basa sui tratti di costa (in rosso nella figura di cui sopra) interessati dagli avvistamenti registrati dal 1998 al 2012 e validati da ISPRA nell'ambito di un'attività di monitoraggio del fenomeno degli avvistamenti nelle acque italiane nonché da un'attività di monitoraggio di specifici siti costieri situati nell'Arcipelago delle Egadi (2010-2011). Sono inclusi nell'*assessment area* le zone geografiche contenenti i tratti di costa caratterizzati da avvistamenti ed il cui isolamento geografico (es. insularità, distanza dalle coste continentali) può essere considerato un fattore garante di un ridotto disturbo antropico rispetto alle coste continentali più antropizzate, nonché le località costiere che per collocazione geografica sono prossime ai siti esteri dove si ipotizza la presenza di nuclei riproduttivi della specie (ad esempio, le coste nordafricane) o che sono situate sufficientemente vicine ad altre zone italiane con alta frequenza di avvistamento da presupporre una possibile frequentazione degli stessi (o di alcuni) esemplari all'interno degli areali in questione.

### ***Distribuzione della popolazione***

#### ***1.1.1. Gamma di distribuzione***

*Soggetti detentori di dati individuati:*

ISPRA

*Dati e metodi:*

Poiché non esiste un piano di monitoraggio nazionale teso alla valutazione della reale distribuzione e presenza della specie nei mari italiani, la distribuzione della popolazione, intesa come tratti di costa potenzialmente interessati dalla distribuzione della specie, sarà elaborata con un approccio empirico che tiene conto delle zone geografiche interessate dagli avvistamenti validati negli ultimi 12 anni e che tiene conto dei seguenti fattori:

- Replicabilità del fenomeno di frequentazione desunto dalla frequenza di avvistamenti per località
- Idoneità fisica dell'habitat marino costiero inteso in termini della sua possibilità di contenere grotte marine con caratteristiche idonee alla specie
- Idoneità spaziale dell'habitat marino costiero in termini della disponibilità di superfici minime costiere sufficienti per i requisiti spaziali della specie.
- Idoneità dell'habitat marino costiero rispetto alla sua capacità di garantire ridotte pressioni antropiche
- Idoneità dell'habitat marino costiero rispetto alla distanza tra i siti con altra frequenza di avvistamento e le zone estere dove si ipotizza la presenza di nuclei riproduttivi, rapportato in termini della capacità nota di spostamento della specie.

Tale valutazione permetterà di creare degli scenari di distribuzione alternativi pesati in funzione dei suddetti parametri secondo un approccio che potrà essere reiterato nel tempo.

*Analisi:*

L'analisi è in corso.

Grado di confidenza del dato: medio (perché si basa su avvistamenti riportati da osservatori non specializzati e quindi non misurabili in termini di sforzo investigativo)

### ***Dimensione della popolazione***

#### ***1.2.1. Abbondanza***

*Soggetti detentori di dati individuati:*

ISPRA

#### *Dati e metodi:*

Non vi sono piani di monitoraggio sull'abbondanza ma vi sono attività di monitoraggio in corso in alcuni siti costieri caratterizzati da avvistamenti ricorrenti (isola di Marettimo), che, se estesi nel tempo e nello spazio (ad esempio, l'intero arcipelago delle Egadi) mediante metodologie standard per la stima di abbondanza (ad esempio tecniche di cattura-ricattura), potrebbero portare nel tempo ad una stima di abbondanza degli esemplari che frequentano la zona oggetto di studio.

#### **Condizione della popolazione**

Non vi sono dati inerenti la condizione della popolazione in quanto non esistono specifici programmi di monitoraggio.

#### **Pressioni**

<b>Pressioni che hanno un impatto negativo (all'interno dell'<i>assessment area</i>)</b>	<b>Rank</b>
<b>Pressione 1</b> Uccisione volontaria	Ignota
<b>Pressione 2</b> Cattura accidentale negli attrezzi da pesca	Ignota in quanto non è nota la zona di frequentazione reale della specie per categoria di taglia
<b>Pressione 3</b> Disturbo antropico ai siti costieri	Ignota in quanto non è nota la zona di frequentazione della specie rispetto ai siti costieri utilizzati ai fini ricreativi

#### **Lacune informative**

##### **Medio termine**

Si prevede di potere generare una carta della distribuzione potenziale basata sui dati degli avvistamenti validati e che tenga conto di alcuni aspetti quali la tipologia di habitat marino costiero disponibile, la frequenza di avvistamenti, l'estensione dell'habitat marino costiero potenzialmente disponibile e la distanza da altri siti potenzialmente frequentati.

##### **Lungo termine**

Si ritiene importante pianificare un'attività di monitoraggio, mediante metodi investigativi non-invasivi dei potenziali siti terrestri frequentati dalla specie, tesa a:

- stimare la dimensione della popolazione che frequenta le coste italiane, mediante metodi di cattura-ricattura di esemplari foto identificati,
- caratterizzare la condizione della popolazione in termini di ripartizione per classi morfologiche e sesso
- valutare eventuali stime riproduttive
- caratterizzare la composizione genetica degli esemplari studiati

Al contempo, laddove si riscontrerà la frequentazione regolare della specie, si reputa importante valutare l'entità delle pressioni antropiche che potrebbero portare a motivo di interazione con la specie.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI MAMMIFERI MARINI

- A.A.V.V. 2007. Workshop d'inquadramento del fenomeno delle interazioni tra cetacei e attività di pesca in Italia. Roma, 10-11 settembre 2007, Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, Roma. Progetto «Programma Bycatch Italia-ACCOBAMS» (codice 6G23), finanziato dalla Direzione Generale per la Pesca marittima e Acquacoltura, MiPAAF.
- Aguilar, A. 1999. Statut des populations de phoque moine de Méditerranée [Status of Mediterranean monk seal populations]. PNUE PAM-CAR/ASP. Aloès Ed., 59 pp.
- Aguilar, A. 2000. Population biology, conservation threats and status of Mediterranean striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). J. Cetacean Res. Manage. 2(1): 17–26
- Arrigoni M., Manfredi P., Panigada S., Bramanti L., Santangelo G. 2011 Life-history tables of the Mediterranean fin whale from stranding data. *Marine Ecology* 32 (Suppl. 1):1–9.
- Bearzi G., Fortuna C.M. 2006. Common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Mediterranean subpopulation). IUCN and ACCOBAMS Red List assessment of cetaceans in the ACCOBAMS area, Monaco, 5-7 March 2006.
- Bearzi, G., Fortuna, C.M., Reeves, R.R. 2009. Ecology, behaviour and conservation of Common Bottlenose Dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39(2):92-123.
- Bearzi, G., Holcer, D., Notarbartolo di Sciara, G. 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14:363–379.
- Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers DL, Thomas L 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press.
- Cañadas, A., Fortuna, C., Pulcini, M., Lauriano, G., Bearzi, G., Cotte, C., Raga, J.A., Panigada, S., Politi, E., Rendell, L., B-Nagy, A.1, Pastor, X., Frantzis, A., Mussi, B. 2011. Accobams collaborative effort to map high-use areas by beaked whales in the Mediterranean. Scientific Committee of the International Whaling Commission. SC/63/SM10
- Cañadas, A., Hammond, P.S. 2008. Abundance and habitat preferences of the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) in the South-western Mediterranean: implications for conservation. *Endangered Species Research* 4:309-331.
- Cañadas, A., R. Sagarminaga, R. de Stephanis, E. Urquiola and P.S. Hammond. 2005. Habitat selection models as a conservation tool: proposal of marine protected areas for cetaceans in Southern Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 15:495-521.
- Cañadas, A., Sagarminaga, R. and García-Tiscar, S. 2002. Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean waters off southern Spain. *Deep Sea Research* I 49: 2053-2073.
- Canese, S., Cardinali, A., Fortuna, C.M., Giusti, M., Lauriano, G., Salvati, E. and Greco, S. 2006. The first identified winter feeding ground of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* (2006), 86: 903-907
- Castellote, M., Clark, C.W., Lammers, M.O. 2012. Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. *Biological Conservation* 147(1):115-122.
- Castellote, M., Clark, C.W., Lammers, M.O. 2012. Fin whale (*Balaenoptera physalus*) population identity in the western Mediterranean Sea. *Marine Mammal Science* 28: 325-344.
- Caughley G. 1966. Mortality patterns in mammals. *Ecology* 47:906–918.
- Cerioni, S., Forni, L., Lo Tenero, A., Nannarelli, S. & Pulcini, M. 1996. A cetacean survey in the Taranto Gulf: work in progress. *European Research on Cetaceans* 9:102–103.
- D'Ortenzio, F. and Ribera d'Alcala, M. 2008. On the trophic regimes of the Mediterranean Sea. *Biosciences Discussions* 5: 2959-2983.
- Emelen J.M. 1970. Age specificity and ecological theory. *Ecology*, 51, 588–601.
- Forcada, J. and Hammond, P.S. 1998. Geographical variation in abundance of striped and common dolphins of the western Mediterranean. *J. Sea. Res.* 39: 313–25.
- Forcada, J., Notarbartolo di Sciara, G. and Fabbri, F. 1995. Abundance of fin whales and striped dolphins summering in the Corso-Ligurian basin. *Mammalia* 59(1): 127-140
- Fortuna C, Canese S, Giusti M, Revelli E, Consoli P, et al. 2007. An insight into the status of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) of the southern-Tyrrhenian sea. *J Mar Biol Ass UK* 87: 1321-1326.
- Fortuna, C.M. 2006. Ecology and conservation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the north-eastern Adriatic Sea. Ph.D. thesis, University of St. Andrews, Scotland (UK), 256 pp.
- Fortuna, C.M., Filidei, E. jr. 2011. Annual Report on the implementation of Council Regulation (EC) 812/2004 - 2010. Rapporto tecnico preparato per il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, 10 pagine.

- Fortuna, C.M., Holcer, D., Filidei, E. jr, Tunesi, L., 2011 Relazione finale del progetto “Valutazione dell’impatto della mortalità causata da attività di pesca su Cetacei e tartarughe marine in Adriatico: primo survey per la stima dell’abbondanza” (Prot. MIPAAF DG PEMAC n. 1690 del 10/02/2010 e al Prot. MATTM DPN n. 27623 del 23/12/2009), 51 pagine + Allegati.
- Fortuna, C.M., Vallini, C., Filidei, E. jr, Ruffino, M., Consalvo, I., Di Muccio, S., Gion, C., Scacco, U., Tarulli, E., Giovanardi, O., Mazzola, A. 2010. Bycatch of cetaceans and other species of conservation concern during pair trawl fishing operations in the Adriatic Sea (Italy). *Chemistry and Ecology* 26(Supplement):65-76.
- Fossi M. C., Urban J., Casini S., Maltese S., Spinsanti G., Panti C., Porcelloni S., Panigada S., Lauriano G., Niño-Torres C., Rojas-Bracho L., Jimenez B., Muñoz-Arnanz J. and Marsili L. 2009. A Multi-Trial Diagnostic Tool In Fin Whale (*Balaenoptera physalus*) Skin Biopsies Of The Pelagos Sanctuary (Mediterranean Sea) And The Gulf Of California (Mexico). *Marine environmental research* (doi:10.1016/j.marenvres.2009.10.006)
- Gannier A 1998. Les cétacés de Méditerranée nord-occidentale: nouveaux résultats sur leur distribution, la structure de leur peuplement et l’abondance relative des différentes espèces. *Mésogée* 56: 3-19.
- Gannier A 2006. Le peuplement estival de cétacés dans le Sanctuaire Marin Pelagos (Méditerranée nord-occidentale): distribution et abondance. *Mammalia* 70: 17-27.
- Gannier, A., Bourreau, S., Drouot, V., Gannier, O., Laran, S. 2002. Summer distribution of fin whale (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea. *Mésogée, Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 60:17-25.
- Gaspari, S., Azzellino, A., Airoidi, S., Hoelzel, R. 2007a. Social kin associations and genetic structuring of striped dolphin populations (*Stenella coeruleoalba*) in the Mediterranean Sea. *Molecular Ecology* 16:2922-2933.
- Gaspari, S., Azzellino, A., Airoidi, S., Hoelzel, R. 2007b. Risso’s dolphins (*Grampus griseus*) in UK waters are differentiated from a population in the Mediterranean Sea and genetically less diverse. *Conserv Genet* 8:727-732.
- Gaspari, S., Holcer, D., Fortuna, C.M., Frantzis, A., Genov, T., Vighi, M., Natali, C., Mackelworth, P.C., Rako, N., Chelazzi, G., Ciofi, C. 2012. Population genetic structure of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Adriatic Sea and contiguous areas. *In preparazione per Aquatic Conservation: Marine and Fresh Water ecosystems*.
- Gaspari, S. 2004. Social and population structure of striped and Risso’s dolphins in the Mediterranean Sea. Ph.D Thesis, University of Durham.
- Gnone G, Caltavuturo G, Tomasini A, Zavatta V, Nobili A. 2005. Analysis of the presence of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) along the Italian peninsula in relation to the bathymetry of the coastal band. *Atti Società Italiana di Scienze Naturali Museo civico di Storia Naturale di Milano* 146:39-48.
- Gnone G, Nuti S, Bellingeri M, Pannoncini R, Bedocchi D. 2006. Spatial behaviour of *Tursiops truncatus* along the Ligurian sea coast: preliminary results. *Biologia Marina Mediterranea* 13:272-273.
- Gnone, G., Bellingeri, M., Dhermain, F., Dupraz, F., Nuti, S., Bedocchi, D., Moulins, A., Rosso, M., Alessi, J., Mc’Crea, R.S., Azzellino, A., Airoidi, S., Fortunato, N., Laran, S., David, L., Di Meglio, N., Bonelli, P., Montesi, G., Trucchi, R., Fossa, F., Wurtz, M. 2011. Distribution, abundance, and movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Pelagos Sanctuary MPA (north-west Mediterranean Sea). *Aquatic Conservation: Marine and Fresh Water ecosystems* 21:372-388.
- Gnone, G., Nuti, S., Bellingeri, M., Cannoncini, R., Bedocchi, D. 2006. Spatial behaviour of *Tursiops truncatus* along the Ligurian sea coast: preliminary results. *Biologia Marina Mediterranea* 13:272-273.
- Gucu A., Ok M., Sakinen S. 2009. A survey of the Critically endangered Mediterranean monk seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) along the coast of Northern Cyprus. *Israel Journal of Ecology & Evolution*, Vol. 55, 77–82.
- Laran S, Gannier A (2008) Spatial and temporal prediction of fin whale distribution in the northwestern Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 1260–1269.
- Lauriano, G., Panigada, S., Canneri, R., Manca Zeichen, M., Notarbartolo di Sciarra, G. 2011a. Abundance estimate of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) in the Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean Sea) by means of line transect survey. *J Cetacean Res Manage* 11: 279–283.
- Lauriano, G., Panigada, S., Fortuna, C.M., Holcer, D., Filidei, E. jr, Pierantonio, N. and Donovan, G. 2011b. Monitoring density and abundance of cetaceans in the seas around Italy through aerial survey: a contribution to conservation and the future ACCOBAMS Survey. *International Whaling Commission SC/63/SM6*.
- Lockyer C.H. (1984) Review of Baleen Whale (Mysticeti) Reproduction and Implications for Management. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 12.
- Manca Zeichen, M., Finoia, M.G. and S. Donfrancesco, B., V. 2008. On the use of Optical Remote Sensing to Assess Phytoplankton Dynamics in the Pelagos Sanctuary (Ligurian-Provencal Sea) *Ocean Optics* XIX. 5–10 October.
- Marini, L., Consiglio, C., Angradì, A.M., Catalano, B., Sanna, A., Valentini, T., Finoia, M.G. & Villetti, G. 1996. Distribution, abundance and seasonality of cetaceans sighted during scheduled ferry crossings in the central Tyrrhenian Sea: 1989–1992. *Italian Journal of Zoology* 63:381–388.

- Marini, L., Villetti, G. & Consiglio, C., 1995. Wintering areas of Fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea, a preliminary survey. *European Research on Cetaceans* 9:126-128.
- Marsili, L. (2000) Lipophilic contaminants in marine mammals: review of the results of ten years' work at the Department of environmental biology, Siena University (Italy). *International Journal of Environmental Pollution* 13:416-452.
- Mo G. 2011. Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) Sightings in Italy (1998-2010) and implications for conservation. *Aquatic Mammals*, 37(3):236-240. DOI 10.1578/AM.37.3.2011.236
- Mo G., Agnesi S., Di Nora T., Tunesi L. 2007. Mediterranean monk seal sightings in Italy through interviews: validating the information (1998-2006). *Comm. Int. Mer Medit.*, 38: 542.
- Notarbartolo di Sciara, G., Zanardelli, M., Jahoda, M., Panigada, S., Airoldi, S. 2003. The Fin whale *Balaenoptera physalus* (L. 1758) in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 33:105-150.
- Panigada S, Zanardelli M, MacKenzie M, Donovan C, Mélin F, et al. (2008) Modelling habitat preferences for fin whales and striped dolphins in the Pelagos Sanctuary (Western Mediterranean Sea) with physiographic and remote sensing variables. *Remote Sens Environ* 112: 3400-3412.
- Panigada, S., Lauriano, G., Burt, L., Pierantonio, N., Donovan, G. 2011. Monitoring winter and summer abundance of cetaceans in the Pelagos Sanctuary (Northwestern Mediterranean Sea) through aerial surveys. *Plos one* 6(7): e22878. Doi:10.1371/journal.pone.0022878
- Panigada, S., Pesante, G., Zanardelli, M., Capoulade, F., Gannier, A. and Weinrich, M. 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. *Mar. Poll. Bull.* 52: 1287-98.
- Politi, E., Bearzi, M., Notarbartolo di Sciara, G., Cussino, E. & Gnone, G. 1992. Distribution and frequency of cetaceans in the waters adjacent to the Greek Ionian Islands. *European Research on Cetaceans* 6:75-78
- Pulcini, M., Pace, D.S., La Manna, G., Triossi, F., Fortuna, C.M. 2012. Distribution and abundance estimates of bottlenose dolphins around Lampedusa Island (Sicily Channel, Italy): implications for their management. Rapporto tecnico non pubblicato.
- RAC/SPA. 1998. Report of the Meeting of Experts on the Implementation of the Action Plans for Marine Mammals (Monk seal and Cetaceans) adopted within MAP. UNEP(OCA)/MED WG. 146/5, Tunis, annex 5, pp:55-57.
- RAC/SPA. 2005. Evaluation of the Mediterranean monk seal status. Meeting of MAP Focal Points, Athens (Greece), 21-24 September 2005. UNEP/MAP, UNEP(DEC)/MED WG.270/ Inf. 22, 7 pp.
- Rallo, G. 1979. I cetacei dell'Adriatico. WWF Veneto, 4, 3-4.
- Zanardelli M., Panigada S., Airoldi S., Borsani J.F., Jahoda M., Notarbartolo di Sciara G. (1999) Site fidelity, seasonal residence and sex ratio of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Ligurian Sea feeding grounds. *European Research on Cetaceans*, 12, 24.
- Zanardelli, M., Airoldi, S., Beaubrun, P., Bérubé, M., Borsani, J.F., Gannier, A., Guinet, C., Hammond, P., Jahoda, M., Lauriano, G., Notarbartolo di Sciara, G., Panigada, S. 2011. Long-term photo-identification study of fin whales in the Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean). *European Research on Cetaceans*, 25.

## ALLEGATO V

### I Cetacei del Mediterraneo

La cetofauna del Mar Mediterraneo può essere considerata come un sottoinsieme di quella nordatlantica. Delle 86 specie conosciute di cetacei, 19 sono state osservate in Mediterraneo. Di queste 19 specie, 8 possono essere considerate come regolari, 4 occasionali e 7 accidentali. Le specie regolari sono definite tali in quanto svolgono tutte le loro funzioni vitali in Mediterraneo. Esse vivono, si riproducono e si alimentano nei nostri mari, a differenza di quelle occasionali che generalmente non si riproducono in questo mare, ma vi possono stanziare per alcuni periodi. Infine, sono definite accidentali le specie che entrano accidentalmente in Mediterraneo poiché questo mare non è tra i loro habitat.

Le 8 specie di cetacei (di cui una di Mysticeti e sette di Odontoceti) che vivono regolarmente nel Mar Mediterraneo sono: la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il grampo (*Grampus griseus*), il tursiope (*Tursiops truncatus*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e il delfino comune (*Delphinus delphis*).

In base alle loro preferenze di habitat, esse sono suddivise in tre gruppi principali:

- *pelagiche* (si incontrano a profondità superiore a 2000 m) - la balenottera comune, lo zifio, il globicefalo e la stenella striata;
- *di scarpata profonda* (si incontrano a una profondità compresa tra 1000 e 1500 m) – il capodoglio e il grampo;
- *costiere* (si incontrano a profondità inferiore a 500 m) – il tursiope e il delfino comune.

Di seguito, si descrivono in dettaglio le varie specie e si riportano le informazioni note circa la loro presenza nei mari italiani.

## Balaenoptera physalus

Nome comune: Balenottera comune

Specie pelagica (profondità superiori a 2000 metri)



Fig. 1 Presenza della balenottera comune in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	<p>La balenottera comune è un cetaceo prevalentemente pelagico, tuttavia non è raro incontrarlo anche in prossimità delle coste a seconda della distribuzione delle sue prede.</p> <p>La velocità media del nuoto è di circa 5 nodi ma in casi eccezionali può raggiungere i 20 nodi. Gli esemplari all'interno dell'area Pelagos (Santuario dei Cetacei) si presentano preferenzialmente isolati o in coppia e, più raramente, in gruppi che possono raggiungere i 6 o 7 individui. In Mediterraneo la preda più nota è il krill, l'eufausiaceo planctonico <i>Meganyctiphanes norvegica</i>, di cui sembra si alimenti prevalentemente in estate.</p>
Distribuzione	<p>Regolare in tutti i mari italiani eccetto l'Adriatico, dove è occasionale, la balenottera comune è frequente in estate nel Mar Ligure, Mare di Corsica, Alto e Medio Tirreno, Mare di Sardegna settentrionale e Ionio.</p> <p>In fig. 1 si evidenziano le aree del Mar Mediterraneo in cui si rileva una maggiore presenza della balenottera (ACCOBAMS status report, 2010), sebbene uno studio per il censimento di popolazioni di cetacei effettuato dall'ISPRA nel 2009 da mezzo aereo (Panigada et al., 2011) ha evidenziato una generale riduzione di questa specie rispetto a precedenti studi da mezzo navale (Forcada et al., 1995). Le differenze stagionali in termini di densità di popolazioni (maggiore in estate e minore nel periodo invernale) sono in accordo con le informazioni oceanografiche disponibili che evidenziano un'alta percentuale di biomassa nel Santuario nel periodo estivo e sembrano confermare il fatto che le balenottere utilizzino solo stagionalmente la regione del Santuario, migrando altrove negli altri periodi dell'anno. Uno studio di Castellote <i>et al.</i> (2009) sembra evidenziare uno spostamento delle balenottere dal Santuario, dove risiedono in estate, verso le coste meridionali della Spagna e la costa nordafricana dove trascorrerebbero il periodo invernale.</p>

-Allegato V-

Riproduzione	Le frequenti osservazioni estive di neonati lasciano presumere che la stagione riproduttiva non sia esclusivamente legata al periodo invernale come avviene nelle popolazioni atlantiche.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	15Hz-35Hz

## Ziphius cavirostris

Nome comune: zifio

Specie pelagica (profondità superiori a 2000 metri)



Fig. 2 Presenza dello zifio in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	<p>Lo Zifio è un Odontocete della famiglia degli Ziphiidae, dal corpo siluriforme e tozzo, che mediamente può raggiungere dimensioni di sei metri di lunghezza e tre tonnellate di peso. Fino a qualche anno fa, lo Zifio veniva considerato uno dei cetacei più misteriosi del Mediterraneo in quanto si conosceva pochissimo della sua ecologia e lo si riteneva un animale “timido”, difficile da avvicinare con le imbarcazioni. Sono stati avvistati sia esemplari solitari sia gruppi di pochi individui, mentre rimane ignota l’esistenza di possibili rotte migratorie.</p> <p>Come specie pelagica, compie delle immersioni piuttosto profonde (fino a 2000 metri) privilegiando habitat caratterizzati da canyon e rilievi sottomarini come le aree di scarpata continentale del Mar Ligure occidentale.</p>
Distribuzione	<p>Negli ultimi anni è stata individuata una zona tra Imperia e Finale ligure in cui vive una popolazione residente. Inoltre, i risultati della campagna di indagine svolta in mar Tirreno nel mese di ottobre 2010 nell’ambito del progetto europeo GIONHA, per raccogliere avvistamenti e rilievi acustici di tutte le specie di cetacei presenti, hanno evidenziato un’importante presenza di zifii nell’area di indagine, in particolare in prossimità del Cialdi Seamount e del Caprera Canyons. Non a caso l’intera area di mare compresa tra le coste nord orientali della Sardegna e quelle di Lazio e Toscana ospita zone che costituiscono habitat d’elezione per lo zifio.</p>
Riproduzione	<p>Sembra non vi sia una stagionalità degli estri e la maturità sessuale avviene al raggiungimento di 5.5 metri di lunghezza (Notarbartolo di Sciara e Demma, 2004)</p>
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	<p>20kHz-150kHz</p>

## Globicephala melas

Nome comune: globicefalo

Specie pelagica (profondità superiori a 2000 metri)



Fig. 3 Presenza del globicefalo in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciarra & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	Il globicefalo è un delfinide di medie dimensioni che può raggiungere i 6 metri di lunghezza e pesare quasi due tonnellate. La colorazione del corpo è uniformemente nera, tranne che sul ventre dove si osserva una caratteristica macchia bianca a forma di ancora. L'etimologia del nome deriva dal latino <i>globus</i> (sfera) e dal greco <i>kephalé</i> (dalla testa globosa) che si riferisce appunto alla forma globosa del capo che è privo di rostro. Sono animali estremamente sociali che vivono in gruppi compatti, mediamente composti da 12 individui. Prediligono l'habitat pelagico dove si nutrono prevalentemente di calamari e pesci pelagici.
Distribuzione	In Mediterraneo prediligono le acque profonde del bacino occidentale, mentre non si hanno dati precisi circa la presenza di questo cetaceo nel bacino orientale.
Riproduzione	La stagione riproduttiva ha luogo tra aprile e giugno mentre la gestazione dura circa 15 mesi.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	1kHz-65kHz

## Stenella coreuleoalba

Nome comune: stenella striata

Specie pelagica (profondità superiori a 2000 metri)

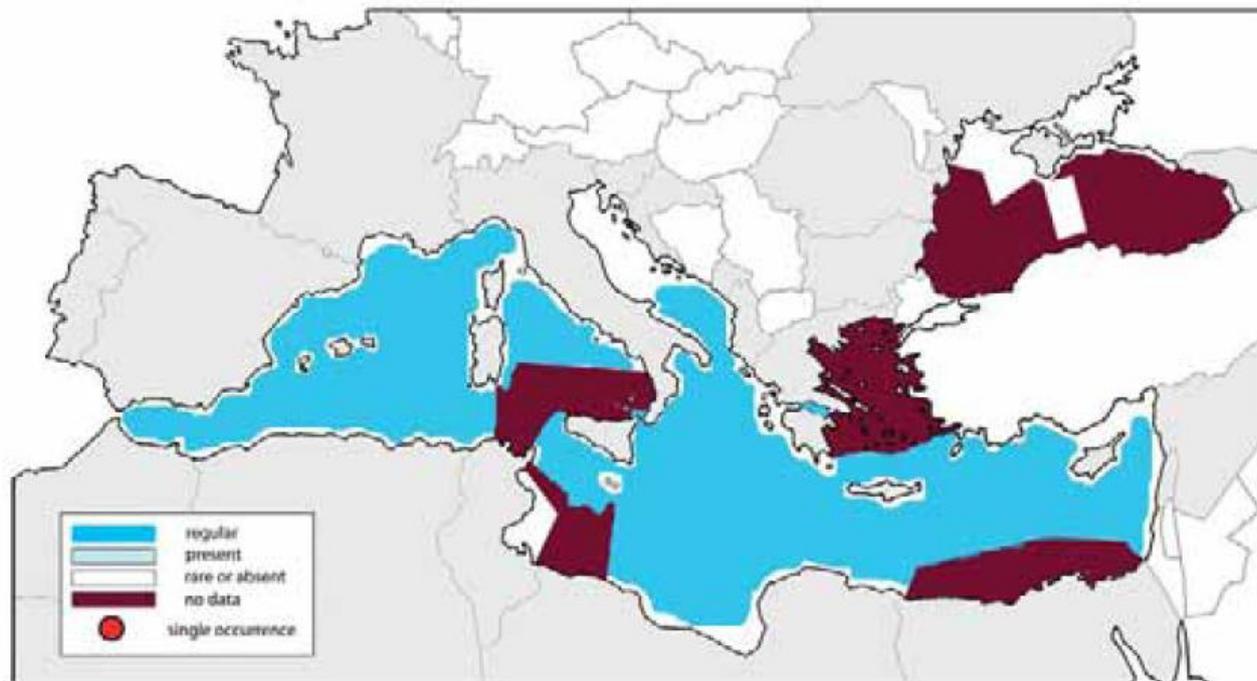


Fig. 4 Presenza della stenella striata in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	La stenella striata è un delfino di piccola mole che non supera i 2 metri di lunghezza ed i 100 kg di peso. Predilige le acque produttive profonde al di là della piattaforma continentale (Notarbartolo di Sciara et al., 1993; Forcada et al., 1994; Frantzis et al., 2003).
Distribuzione	Rappresenta sicuramente la specie più diffusa in Mediterraneo, sia nel bacino occidentale, sia in quello orientale. Particolarmente abbondante nelle acque del mar Ligure dove è presente in gruppi di dimensioni anche piuttosto grandi.
Riproduzione	Si riproduce sia in estate che in inverno e la gestazione dura circa 18 mesi.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-65kHz

## Physeter macrocephalus

Nome comune: capodoglio

Specie di scarpata profonda (profondità compresa tra 1000 e 1500 metri)

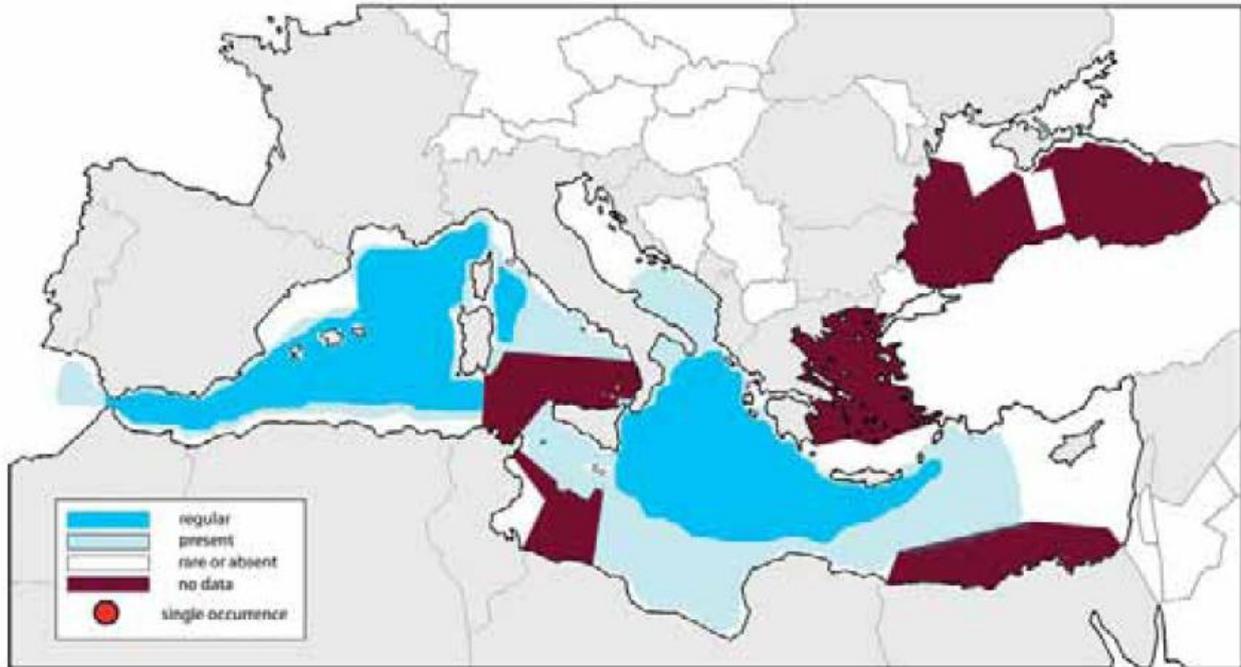


Fig. 5 Presenza di capodogli nel mar Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	<p>Il capodoglio (<i>Physeter macrocephalus</i>) è il più grande odontocete esistente, il maschio raggiunge i 18 metri di lunghezza e supera le 50 tonnellate di peso, mentre la femmina si ferma a circa 12 metri di lunghezza. Il capodoglio è presente nel mar Mediterraneo soprattutto in aree di scarpata continentale dove il fondale precipita bruscamente verso grandi profondità. Dette aree infatti sono notoriamente ricche di cefalopodi di grandi dimensioni di cui gli stessi capodogli si nutrono.</p> <p>I maschi lasciano i gruppi familiari, costituiti da femmine e sub-adulti ad un'età compresa tra i 3 ed i 15 anni, per formare dei gruppi di aggregazione, senza una precisa struttura sociale, di individui con un'età omogenea, definiti <i>bachelors schools</i> o <i>groups</i>. Si tratta di gruppi di maschi immaturi sessualmente e non strutturati, con dimensioni comprese tra i 12 e i 14 metri, che rimangono uniti fino all'età adulta. In alcune parti del Mediterraneo centrale e occidentale, i maschi si separano dalle femmine per muoversi verso nord, mentre i gruppi sociali rimangono nella parte meridionale del bacino (Drouot et al., 2004).</p>
Distribuzione	<p>Regolarmente presente lungo la costa occidentale della Corsica e Sardegna e nei mari intorno alla Sicilia. Importantissima appare l'area dell'Arcipelago delle Eolie, caratterizzata da fondali ripidi e profondità elevate, dove i capodogli sembrano anche riprodursi. In Adriatico il Capodoglio è presente lungo la costa della Dalmazia e nella parte meridionale del bacino. Un cospicuo numero di esemplari è stato recentemente segnalato al largo di Catania (febbraio 2007) da ricercatori dell'istituto di fisica nucleare (INFN) dell'università di Catania, tramite la stazione sperimentale Onde (<i>Ocean Noise Detection Experiment</i>), costruita nell'ambito del progetto NEMO. L'apparato innovativo dell'INFN ha permesso, infatti, di ascoltare a oltre duemila metri di profondità i caratteristici "schicchi" dei capodogli e di registrare in questo modo il passaggio di almeno un esemplare ogni due giorni per un periodo di circa un anno e mezzo. Ciò ha permesso di ipotizzare la presenza di centinaia di esemplari nel</p>

-Allegato V-

	Mediterraneo piuttosto che di poche decine come si credeva precedentemente.
Riproduzione	La stagione riproduttiva si prolunga da metà inverno a metà estate, mentre la gestazione può superare i 14 mesi con la nascita dei piccoli in primavera-estate.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	200Hz-32kHz

## Grampus griseus

Nome comune: grampo

Specie di scarpata profonda (profondità compresa tra 1000 e 1500 metri)

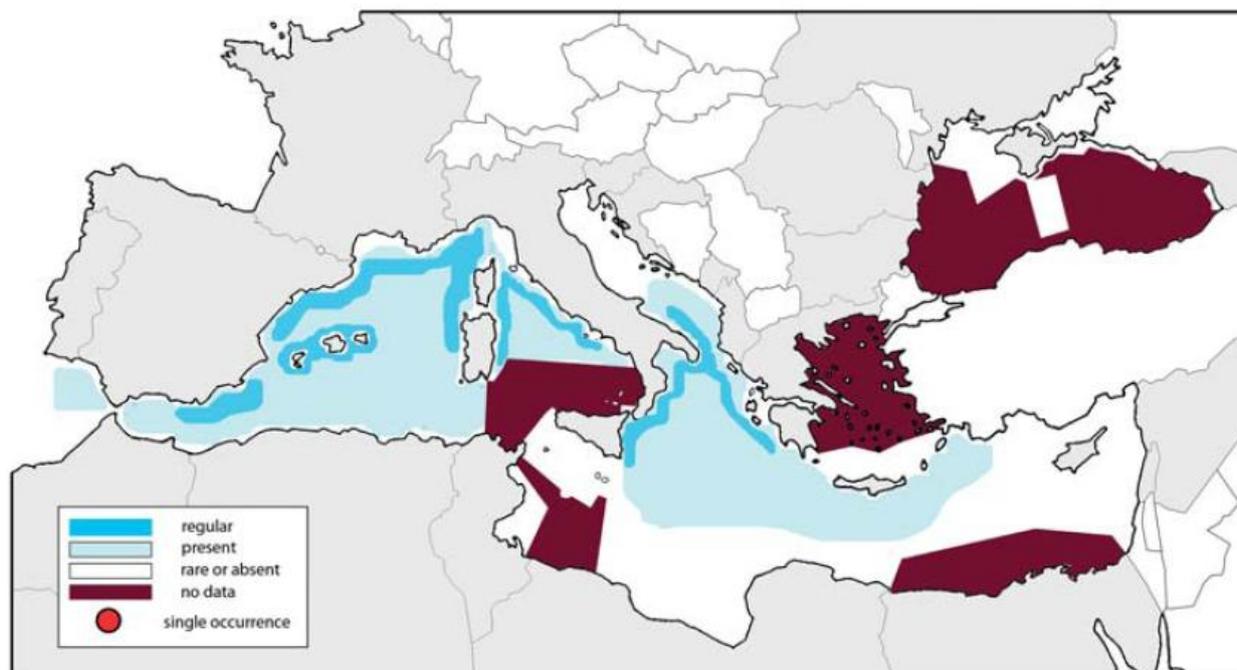


Fig. 6 Presenza del grampo in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciarra & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	<p>Il grampo è un cetaceo diffuso in tutto il Mediterraneo, sebbene la maggior parte degli avvistamenti riguardino il bacino occidentale. Possiede una corporatura leggermente tozza nella zona anteriore del corpo con capo rotondeggiante e rostro completamente coperto dal melone. Alla nascita, il cucciolo è di colore grigio chiaro uniforme, ma con l'età il corpo si ricopre di graffi bianchi che gli animali si procurano durante le interazioni sociali anche piuttosto violente; in alcune porzioni del corpo, come il capo, sono talmente fitti da conferire un colorito bianco. Predilige acque profonde, in zone dove la scarpata continentale è più ripida (Cañadas et al., 2002). La dieta è marcatamente teutofaga e, vista la scarsa dentatura, si nutre raramente di pesci. Forma in genere gruppi di 1-2 dozzine di individui (in Mediterraneo la media è 16), ma l'organizzazione sociale è sconosciuta. Non compie migrazioni.</p>
Distribuzione	<p>Nei mari italiani si trova abitualmente nel bacino Corso-Ligure-Provenzale, nel Tirreno e tra Ustica e le Eolie. Alcuni spiaggiamenti sono stati rilevati nel nord Adriatico (Notarbartolo di Sciarra e Demma, 2004). In particolare, sembra preferire le acque del bacino corso-ligure-provenzale dove si è registrata la sua presenza durante tutto l'anno.</p>
Riproduzione	<p>Per quanto riguarda la riproduzione del grampo, i dati a disposizione sono pochi. La femmina raggiunge la maturità sessuale attorno agli 8-10 anni, nel maschio questo dato non è noto. Si stima che la gestazione duri 13-14 mesi e che la maggior parte dei parti avvenga nel periodo estivo (Mizue e Yoshida, 1962). Lo svezzamento dura 12-18 mesi e la femmina va in calore ogni 3 anni circa.</p>
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	2kHz-16kHz

## Tursiops truncatus

Nome comune: tursiope

Specie costiera (profondità inferiori a 500 metri)



Fig. 7 Presenza del tursiope in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciarra & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	<p>Il tursiope è un delfino di taglia medio-grande, in cui l'adulto raggiunge i 2,5-3,5 m di lunghezza per un peso di 270-350 kg. Le popolazioni mediterranee, ed in particolare quella adriatica, raggiungono le dimensioni maggiori al mondo.</p> <p>Esistono due ecotipi di tursiopi, quelli costieri, residenti, che formano gruppi di circa 7 individui, e quelli pelagici, che formano generalmente gruppi di maggiori dimensioni (anche 35 individui) e possono compiere migrazioni notevoli.</p> <p>Mentre i maschi adulti si muovono in coppia, le femmine costituiscono unità familiari di 5-10 individui. Il tursiope è prevalentemente ittiofago, ma si ciba anche di cefalopodi e macroinvertebrati bentonici.</p>
Distribuzione	<p>Una zona molto importante per l'aggregazione della specie è situata nel tratto superficiale del Canyon di Cuma a nord dell'isola di Ischia e nelle limitrofe isole Pontine. Regolarmente presente in Adriatico. Nonostante rappresenti la specie più studiata e moltissimi siano gli avvistamenti effettuati lungo le coste dei nostri mari, molto poco si conosce riguardo abbondanza, distribuzione e movimenti del tursiope. Mancano <i>survey</i> a livello di bacino, mentre le uniche informazioni affidabili derivano da studi effettuati su scala locale. La sola area in cui è possibile determinare con certezza un trend nella presenza di tursiopi (grazie alla presenza di dati storici) è l'Adriatico settentrionale, dove si è rilevata una diminuzione del 50% di individui negli ultimi 50 anni.</p>
Riproduzione	<p>Gli accoppiamenti e le nascite sono distribuiti durante tutto l'anno, con un picco di nascite in estate (Urian et al., 1996). La gestazione dura 12 mesi e lo svezzamento circa 18 mesi.</p>

Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-130kHz
--	-------------

## Delphinus delphis

Nome comune: delfino comune

Specie costiera (profondità inferiori a 500 metri)



Fig. 8 Presenza del delfino comune in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Descrizione, ecologia, habitat	Il delfino comune ( <i>Delphinus delphis</i> ) vive sia in acque pelagiche che costiere ed è preferenzialmente ittiofago, tuttavia si nutre anche di cefalopodi. In genere, i branchi sono formati da 10-20 individui, a volte viene avvistato in associazione alla stenella striata o al tursiope.
Distribuzione	Un tempo molto diffuso nei mari italiani, oggi lo si può incontrare soltanto nei pressi di Gibilterra, nel mare di Alboran, lungo le coste africane e vicino alla Grecia. Al contrario, in Mar Ligure è diventato rarissimo. Non si conosce esattamente il motivo di questa diminuzione così massiccia, si ipotizza sia dovuta a una maggior sensibilità di questi animali all'inquinamento delle acque, attitudine che li ha allontanati dalle zone più antropizzate per concentrarsi in aree dove l'impatto umano è ancora limitato.
Riproduzione	La riproduzione ha luogo in estate e la gestazione dura poco meno di un anno, con intervalli tra un parto e l'altro di almeno due anni.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	2kHz-67kHz

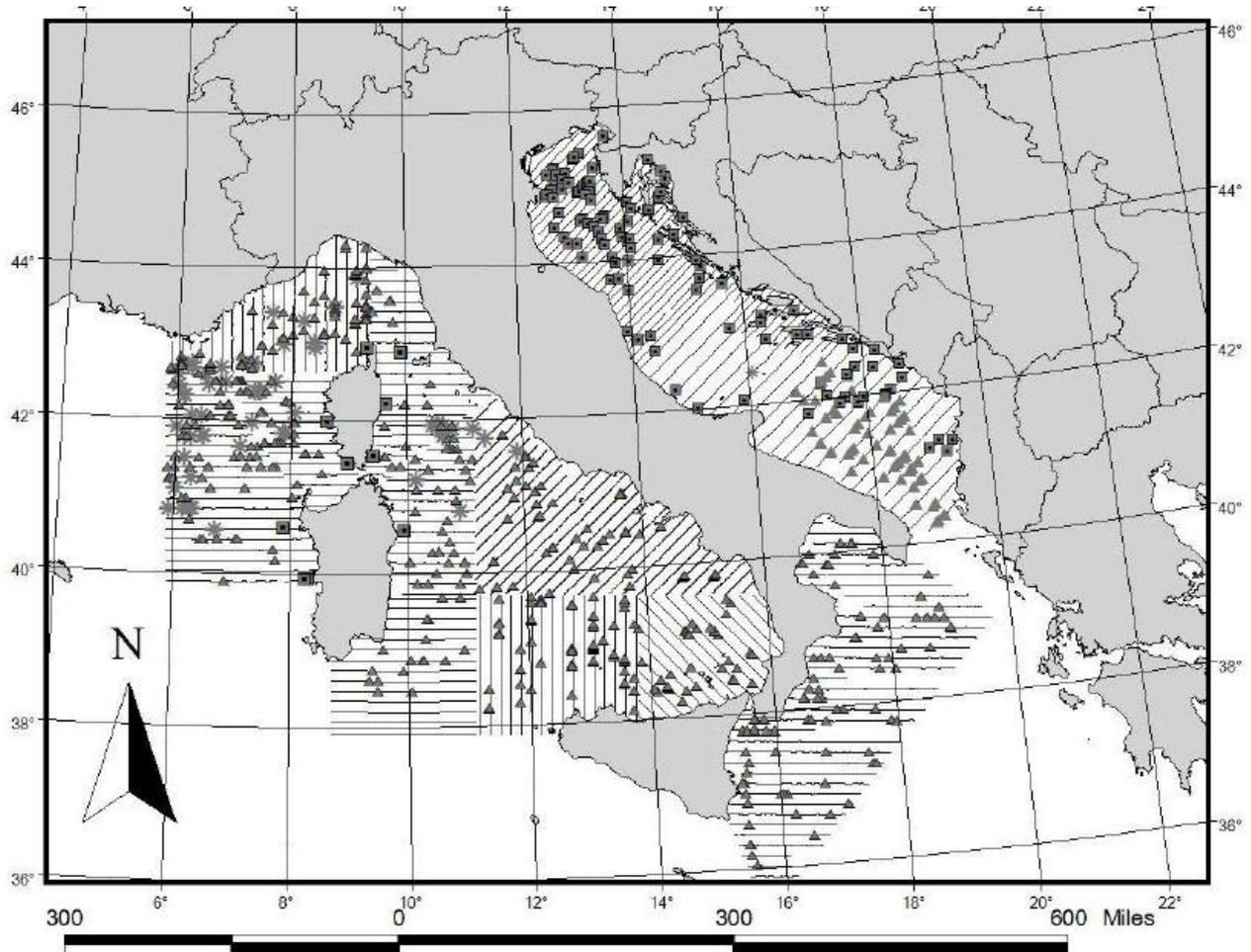
Uno studio recente effettuato da ISPRA come contributo ad ACCOBAMS (Accordo per la Conservazione dei Cetacei del Mar Nero, del Mediterraneo e delle Zone Atlantiche Adiacenti) riporta stime di abbondanza e densità delle popolazioni di cetacei nei mari italiani ottenute mediante *surveys* da aereo (Lauriano et al., 2011).

In figura 9 si riportano gli avvistamenti di balenottera comune, stenella striata e tursiope, effettuati nelle seguenti aree di studio:

- Santuario Pelagos (inverno 2009, estate 2009 e 2010)
- Una porzione del Mar Ionio, incluso il golfo di Taranto (primavera 2010)
- Tirreno centrale e meridionale, Mar di Corsica e di Sardegna e Mare Adriatico (estate 2010).

In particolare, lo studio ha fornito dati importanti sulla reale presenza e distribuzione di mammiferi marini in Mare Adriatico, per il quale le informazioni in letteratura sono piuttosto scarse. I risultati indicano un certo grado di diversità dei cetacei nel bacino. Interessanti gli avvistamenti di balenottera comune *Balaenoptera physalus*, di zifio *Ziphius cavirostris* e di grampo *Grampus griseus* nell'Adriatico meridionale. L'unica specie presente nell'intero bacino del Mare Adriatico è il tursiope, mentre la stenella striata sembra essere molto comune nell'Adriatico meridionale.

La ricerca ha evidenziato, inoltre, un elevato numero di esemplari di stenella striata in aree di mare fino a quel momento inesplorate (costa occidentale della Sardegna, Tirreno centrale, Ionio occidentale e Golfo di Taranto).



**Fig. 9** Area di studio dove si riportano gli avvistamenti di balenottera comune (stella), stenella striata (piccolo triangolo) e tursiope (quadrato), effettuati in primavera e in estate 2010 (Fonte: Lauriano et al., 2011).

Le 4 specie occasionali di mammiferi marini del Mar Mediterraneo comprendono invece:

- la balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*) - presente più frequentemente nelle acque del Mar Ligure e del Tirreno, più raramente in Adriatico. E' sconosciuta la dinamica dei suoi spostamenti, così come le sue abitudini riproduttive;

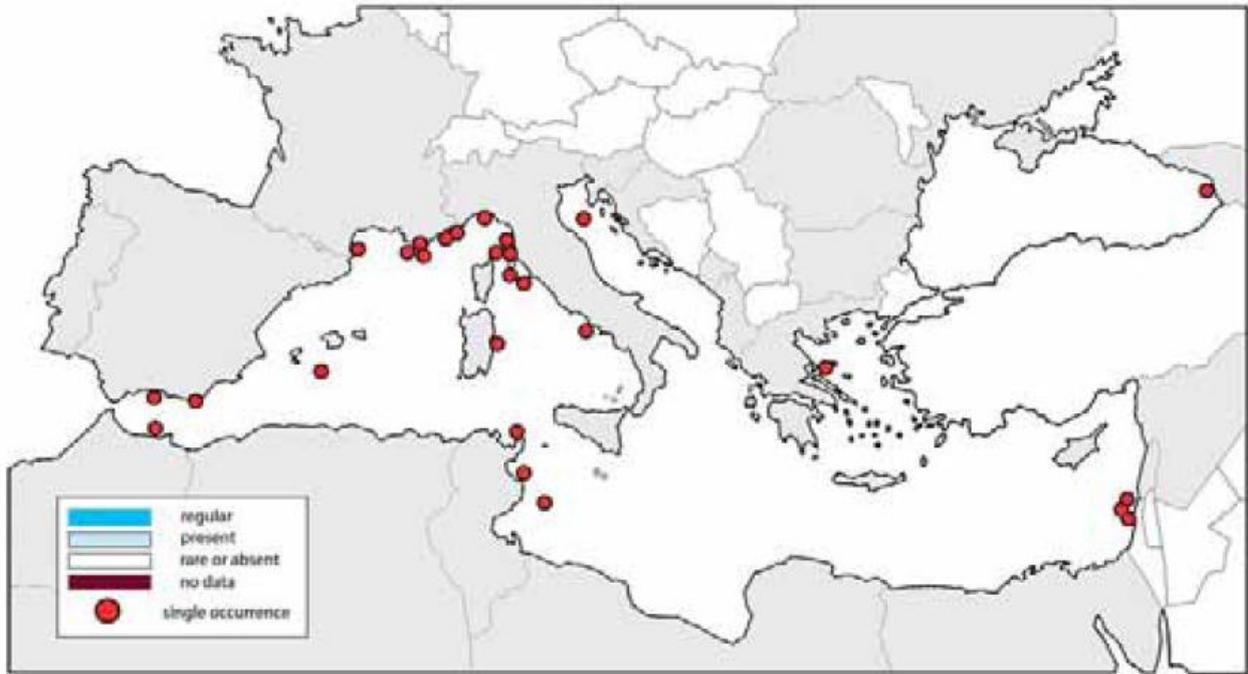


Fig. 10 Avvistamenti di balenottera minore in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

– l’orca (*Orcinus orca*) – gli avvistamenti sono per lo più localizzati nella parte occidentale del bacino. Si ipotizza che sporadicamente alcuni esemplari entrino nel Mar Mediterraneo attraverso lo Stretto di Gibilterra.

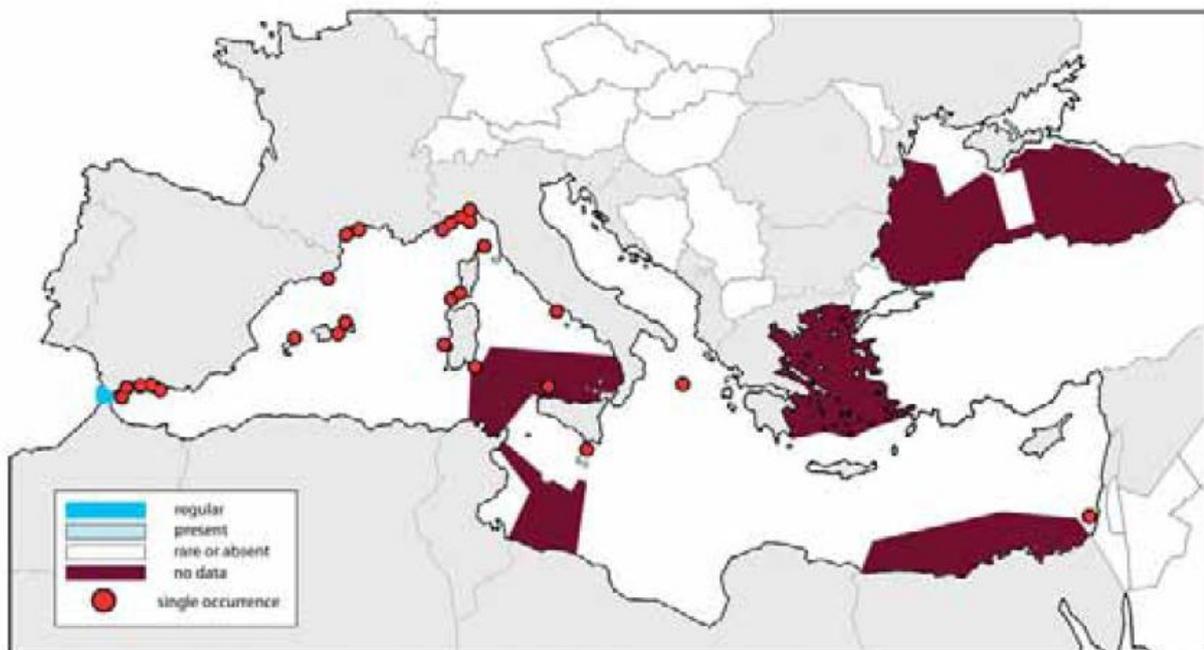


Fig. 11 Avvistamenti di *Orcinus orca* in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

- la pseudorca (*Pseudorca crassidens*) – si presenta nelle acque meridionali del bacino Mediterraneo e si ipotizza che gli esemplari si introducano in queste acque attraverso lo Stretto di Gibilterra e/o dal Mar Rosso.

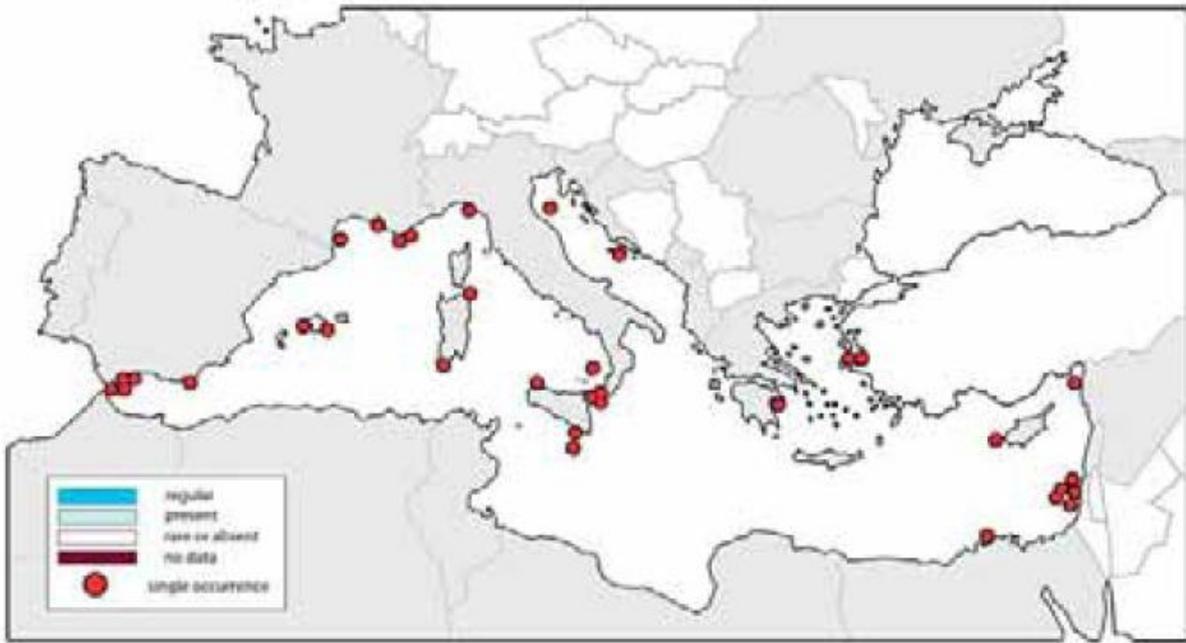


Fig. 12 Avvistamenti di Pseudorca in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciarra & Birkun, 2010)

- lo steno (*Steno bredanensis*) – raramente presente in Mediterraneo, è una delle specie meno conosciute in quanto vive soprattutto in mare aperto e in acque profonde. Si presenta in branchi, a volte in associazione con altre specie.

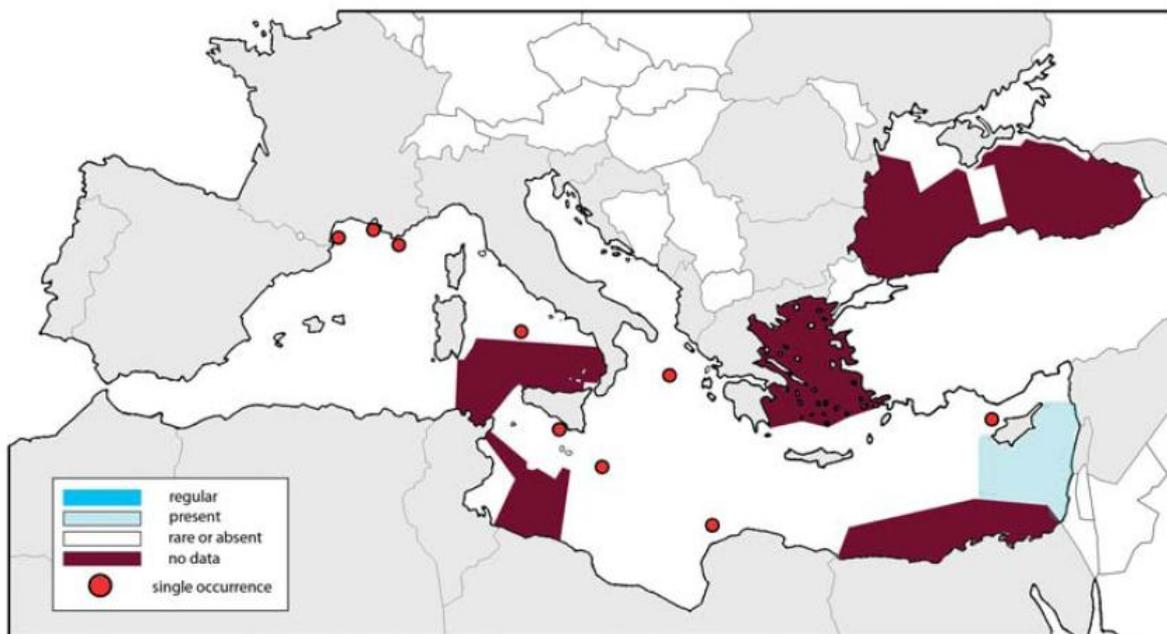


Fig. 13 Avvistamenti di steno in Mediterraneo (Fonte: Notarbartolo di Sciarra & Birkun, 2010)