



Northern Petroleum (UK) Ltd

PERMESSO DI RICERCA PER IDROCARBURI C.R146.NP

POZZO ESPLORATIVO “VESTA”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

(D.Lgs 152/2006 e s.m.i)



Gennaio 2012

Questo Studio di Impatto Ambientale è stato curato dall'ing. Antonio Panebianco per conto di Northern Petroleum (UK) Ltd

Il gruppo di lavoro che ha contribuito alla redazione della documentazione è stato composto da:

ing. Antonio Panebianco (testi e coordinatore)

dott.ssa Giorgia Comparetto (biologia marina e caratterizzazione ambientale)

dott.ssa Francesca Senatore (testi)

sig.ra Cristina Firoto (testi e grafica)

ing. Antonio Panebianco – via Carlo Porta 20 – 00153 Roma – antonio.panebianco@italmin.it

Antonio Panebianco

SOMMARIO

0. PREMESSA.....	7
1. QUADRO PROGRAMMATICO	8
1.1. <i>Permesso di ricerca - Riferimenti</i>	8
1.2. <i>Enti locali coinvolti nella procedure VIA.....</i>	10
1.3. <i>Normativa di riferimento</i>	11
1.3.1. <i>Normativa ambientale.....</i>	11
1.3.2. <i>Normativa mineraria</i>	12
1.3.3. <i>Diritto del mare.....</i>	13
1.4. <i>Scenario energetico nazionale.....</i>	17
1.5. <i>La ricerca e produzione di idrocarburi in Italia</i>	22
1.6. <i>Gli idrocarburi e la Bilancia dei Pagamenti</i>	25
1.7. <i>Soggetto proponente.....</i>	29
2. QUADRO PROGETTUALE	30
2.1. <i>Generalità e programma lavori.....</i>	30
2.2. <i>Descrizione delle operazioni di perforazione</i>	32
2.2.1. <i>Descrizione dell'impianto di perforazione "Semisommersibile"</i>	33
2.2.2. <i>Posizionamento impianto di perforazione sul sito.....</i>	37
2.2.3. <i>Fanghi di perforazione.....</i>	38
2.2.4. <i>Prove di produzione</i>	41
2.2.5. <i>Completamento</i>	41
2.2.6. <i>Chiusura mineraria.....</i>	42
2.3. <i>Valutazione dei rischi e misure di prevenzione.....</i>	43
2.3.1. <i>Well site survey</i>	44
2.3.2. <i>Blow-out durante la perforazione</i>	44
2.3.3. <i>Apparecchiature di sicurezza (Blow Out Preventers).....</i>	45
2.3.4. <i>Versamenti a mare</i>	46
2.3.5. <i>Incendi ed esplosioni.....</i>	47
2.3.6. <i>Collisioni di navi con la piattaforma</i>	48
3. STIMA DEGLI IMPATTI.....	48
3.1. <i>Impatto sulla produzione rifiuti.....</i>	49
3.2. <i>Impatti sulla componente atmosfera</i>	50

3.2.1. Anidride solforosa, SO ₂	50
3.2.2. Ossidi di azoto, NO _x	50
3.2.3. Ossido di carbonio, CO	50
3.2.4. Idrocarburi totali	51
3.2.5. Polveri sospese totali, PST.....	51
3.2.6. Idrogeno solforato, H ₂ S.....	51
3.3. Impatto sulla componente rumore.....	52
3.3.1. Generazione di rumore e vibrazioni	52
3.3.2. Definizione dei parametri indicatori.....	53
3.4. Impatto sulla componente paesaggio	54
3.5. Impatto sulla componente ambiente idrico	54
3.5.1. Trasparenza	55
3.5.2. Temperatura.....	55
3.5.3. Nutrienti, sostanza organica e BOD.....	55
3.5.4. Idrocarburi totali	56
3.5.5. Metalli.....	56
3.6. Impatto sul fondo marino e sul sottosuolo	56
3.6.1. Subsidenza.....	56
3.7. Impatto sulla componente flora, fauna ed ecosistemi.....	57
3.7.1. Popolazioni bentoniche.....	57
3.7.2. Interferenza con mammiferi marini	58
3.1. Impatto sulle attività di pesca.....	60
3.2. Sintesi degli impatti e conclusioni	60
3.3. Sistemi per gli interventi di emergenza.....	61
3.3.1. Piano Comune di Emergenza.....	62
3.3.2. Piano di Emergenza Antinquinamento Marino.....	63
4. QUADRO AMBIENTALE	65
4.1. Regimi vincolistici dell'area.....	65
4.1.1. Zone marine di tutela biologica (L. 963/65, DM 16/6/1998).....	65
4.1.2. Zone marine di ripopolamento (L. 41/82).....	65
4.1.3. Aree marine protette (L. 979/82, L. 394/91)	65
4.1.4. Zone archeologiche marine (D.Lgs. 42/2004, ex L. 1089/39)	65
4.1.5. Limitazioni per attività legate alla ricerca idrocarburi.....	65
4.2. Condizioni meteo-oceanografiche	65
4.2.1. La circolazione mediterranea	65
4.2.2. Le condizioni meteorologiche	68

4.2.2.1.	<u>Temperatura dell'aria</u>	68
4.2.2.2.	<u>Le precipitazioni</u>	69
4.2.2.3.	<u>I venti e le onde</u>	70
4.3.	Ecosistema, biocenosi e caratterizzazione biologica	73
4.1.	Campionamento di sedimenti nell'area	75
4.2.	Le aree sensibili, esterne all'area di indagine	77
4.2.1.	Le zone di tutela biologica (ZTB)	77
4.3.	La pesca	79
4.3.1.	Le specie demersali: distribuzione e nursery.....	80
4.3.1.1.	TRIGLIA DI FANGO <i>Mullus barbatus</i> :	82
4.3.1.2.	TOTANO <i>Illex coindetii</i>	82
4.3.1.3.	GAMBERO ROSA <i>Parapenaeus longirostris</i>	83
4.3.1.4.	MOSCARDINO <i>Eledone cirrosa</i>	85
4.3.1.5.	NASELLO <i>Merluccius merluccius</i>	85
4.3.1.6.	MUSDEA BIANCA <i>Phycis blennoides</i> :	86
4.3.1.7.	Un caso di studio: il gambero rosa dal Rapporto annuale sulla pesca e sull'Acquacoltura in Sicilia	88
4.3.2.	Le risorse demersali intorno all'isola di Malta	91
4.3.2.1.	<u>Pesci ossei</u>	93
4.3.2.2.	<u>Selaci</u>	93
4.3.2.3.	<u>Cefalopodi</u>	94
4.3.2.4.	<u>Crostacei</u>	95
4.3.3.	<u>La marineria maltese</u>	95
4.4.	Le specie protette e sensibili	98
4.4.1.	I mammiferi marini lungo le coste siciliane.....	98
4.4.1.1.	<u>Osservazioni MMO west Sicily</u>	99
4.4.2.	Mammiferi marini a Malta.....	101
4.4.2.1.	Il delfino comune <i>Delphinus delphis</i>	101
4.4.3.	Tartarughe marine	102
4.4.4.	Gli Elasmobranchi nel Mediterraneo	104
4.4.4.1.	<u>Distribuzione in Mediterraneo</u>	106
4.4.4.2.	Il progetto Elasmobranchi	113
5.	VALUTAZIONE DI INCIDENZA	114
5.1.	La direttiva Uccelli, la Rete di Natura 2000 e le ZPS	114
5.2.	Aree di interesse individuate	115
5.2.1.	ITA080001 Foce del Fiume Irmio.....	117

5.2.2.	ITA080005 Isola dei Porri	118
5.2.3.	ITA080007 Spiaggia Maganuco	118
5.2.4.	ITA080008 Contrada Religione.....	119
5.2.5.	ITA080010 Fondali Foce del Fiume Irminio.....	119
5.2.6.	ITA090001 Isola di Capo Passero.....	119
5.2.7.	ITA090003 Pantani della Sicilia sud orientale.....	120
5.2.8.	ITA090004 Pantano Morghella	120
5.2.9.	ITA090005 Pantano di Marzamemi.....	121
5.2.10.	ITA090010 Isola Correnti, Pantani di Punta Pilieri, chiusa dell'Alga e Parrino.....	121
5.2.11.	ITA090028 Fondali dell'isola di Capo Passero.....	121
5.2.12.	ITA070029 Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce.....	122
5.2.13.	Riserva Naturale Orientata Isola Faunistica di Vendicari.....	123
6.	ALLEGATI	125
6.1.	Tavole illustrative.....	125
6.2.	Formulari Rete Natura 2000	125
7.	BIBLIOGRAFIA	126

0. Premessa

Il presente Studio di Impatto Ambientale, comprensivo della Valutazione di Incidenza, è stato redatto nell'ambito del D.Lgs n.152/2006 e s.m.i, e si riferisce al progetto di perforazione del pozzo esplorativo denominato "Vesta" all'interno del permesso di ricerca per idrocarburi "C.R146.NP".

Il pozzo Vesta è ubicato nel Canale di Sicilia a sud di Pozzallo.

L'attività in oggetto è elencata negli “*Allegati alla Parte Seconda*” del D.Lgs 152/2006, *Allegato II – Progetti di competenza statale, punto 7) Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi in mare.*

Il pozzo Vesta ha le seguenti caratteristiche:

Pozzo Vesta	
Permesso	C.R146.NP
Tipo pozzo	Pozzo esplorativo, verticale
Lat (WGS84)	36° 14' 19" N
Long (WGS84)	15° 09' 53" E
Profondità	4.000m s.l.m.
Profondità fondo marino	120m
Minima distanza dalla costa	45.9 km (24.8 miglia marine)
Formazione da testare	Carbonati Triassici
Impianto di perforazione	Semisommergibile

Le attività di perforazione si svilupperanno indicativamente secondo il seguente cronoprogramma, elaborato sulla scorta delle informazioni disponibili sui pozzi perforati in passato nella medesima area e alle medesime profondità:

Operazione	Tempo previsto (giorni)
Messa in postazione dell'impianto di perforazione Semisommergibile	2
Perforazione pozzo fino a fondo foro	70
Prova di produzione (eventuali)	10
Rimozione strutture e abbandono postazione	3

Il permesso di ricerca C.R146.NP, e quindi anche il pozzo Vesta, ricade all'esterno della fascia di 12 miglia nautiche dalle aree tutelate, ed all'esterno della fascia di 5 miglia nautiche dalla linea di base, di cui al D.Lgs 128/2010.

1. Quadro Programmatico

1.1. *Permesso di ricerca - Riferimenti*

Il permesso di ricerca "C.R146.NP" è ubicato nel Canale di Sicilia, a sud di Pozzallo, al confine con la piattaforma continentale Maltesa, all'interno della Zona C, ed è stato conferito alla Northern Petroleum con D.M. 28 settembre 2004, pubblicato sul Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e della Geotermia del 30-11-2004, n.11. Il permesso ha una estensione di 620.31 km².

Il programma lavori collegato all'istanza di permesso denominata provvisoriamente "d344 C.R-.NP" è stato sottoposto a verifica di compatibilità ambientale ai sensi dell'allora vigente DPR 526/1994, conclusasi con la determinazione dirigenziale di esclusione VIA prot. DSA-2004-18614, in cui si escludeva dalla procedura VIA l'attività di prospezione geofisica, mentre si prescriveva di assoggettare a VIA il progetto di perforazione del pozzo esplorativo.

Le coordinate dell'area del permesso di ricerca sono riportate in Tabella 1-1.

<u>Vertice</u>	<u>Longitudine</u>	<u>Latitudine</u>
<i>a</i>	14° 51'	36° 21'
<i>b</i>	15° 04'	36° 21'
<i>c</i>	15° 04'	36° 19'
<i>d</i>	15° 07'	36° 19'
<i>e</i>	15° 07'	36° 18'
<i>f</i>	15° 14'	36° 18'
<i>g</i>	15° 14'	36° 11'
<i>h</i>	15° 16'	36° 11'
<i>i</i>	<i>Intersezione tra il meridiano 15°16' e la linea di delimitazione della zona C</i>	
<i>l</i>	<i>Intersezione tra la linea di delimitazione della zona zona C ed il meridiano 14°51'</i>	

Tabella 1-1 – Coordinate dell'area del permesso di ricerca C.R146.NP

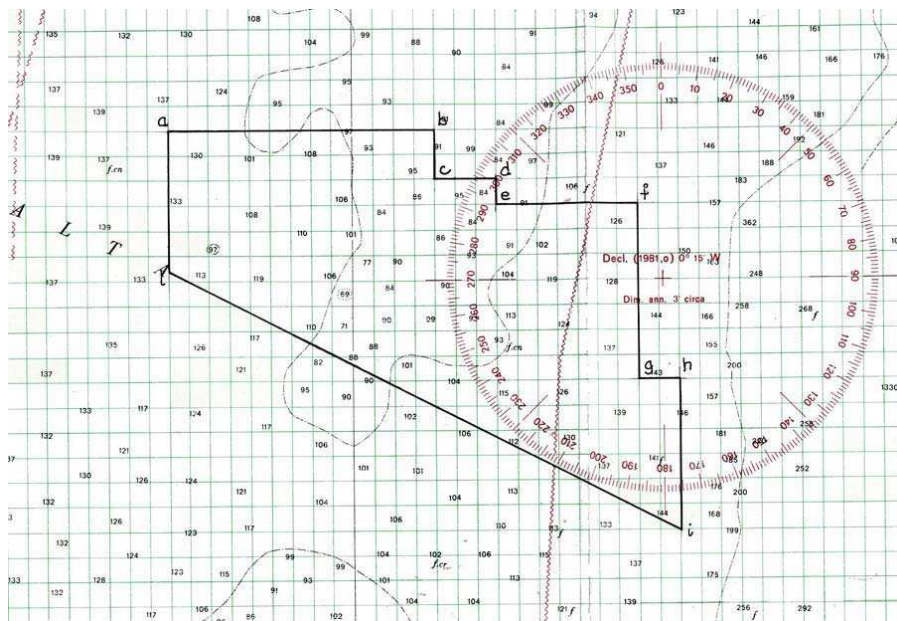


Figura 1-1 - Piano topografico del permesso C.R146.NP

L'area copre uno specchio di mare all'esterno delle acque territoriali italiane, ricadendo completamente all'interno del limite della piattaforma continentale italiana, zona "C".

La Northern Petroleum (UK) Ltd ha presentato istanza di permesso di ricerca denominata provvisoriamente "d351 C.R.-NP", limitrofa al permesso C.R146.NP sul lato orientale, che si estende verso est fino al limite della zona C.

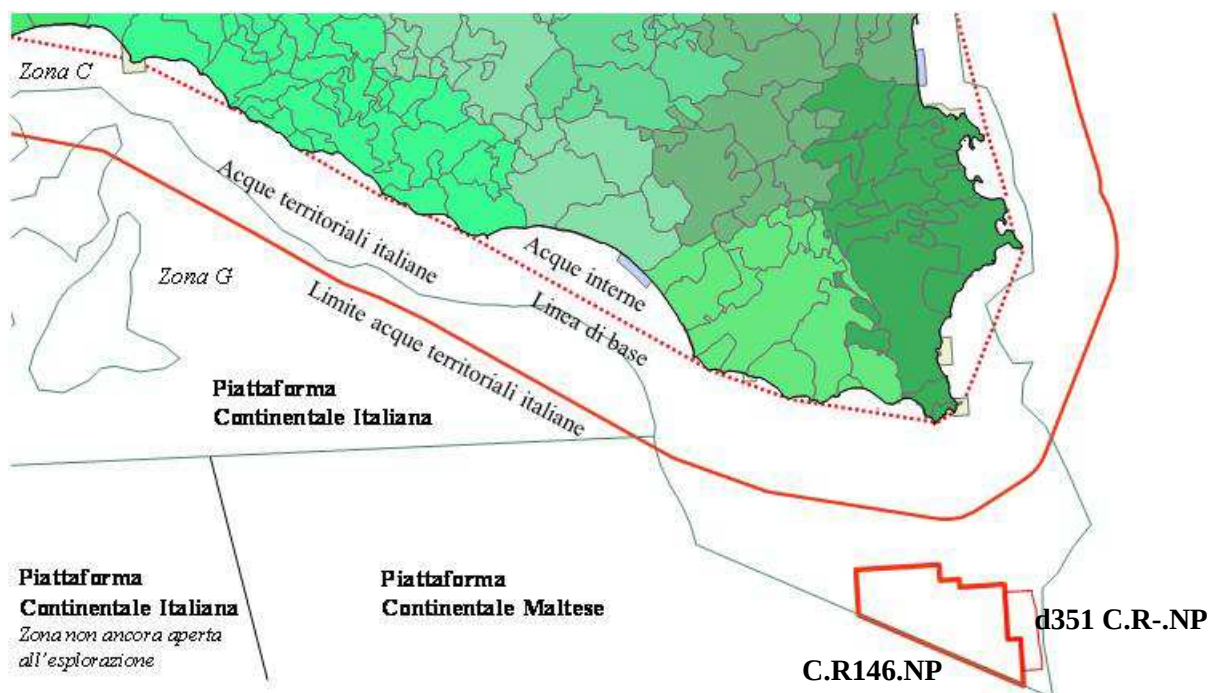


Figura 1-2 - Delimitazione acque territoriali e piattaforma continentale

Il permesso di ricerca C.R146.NP, e quindi anche il pozzo Vesta, ricade all'esterno della fascia di 12 miglia nautiche dalle aree tutelate, ed all'esterno della fascia di 5 miglia nautiche dalla linea di base, di cui al D.Lgs 128/2010.

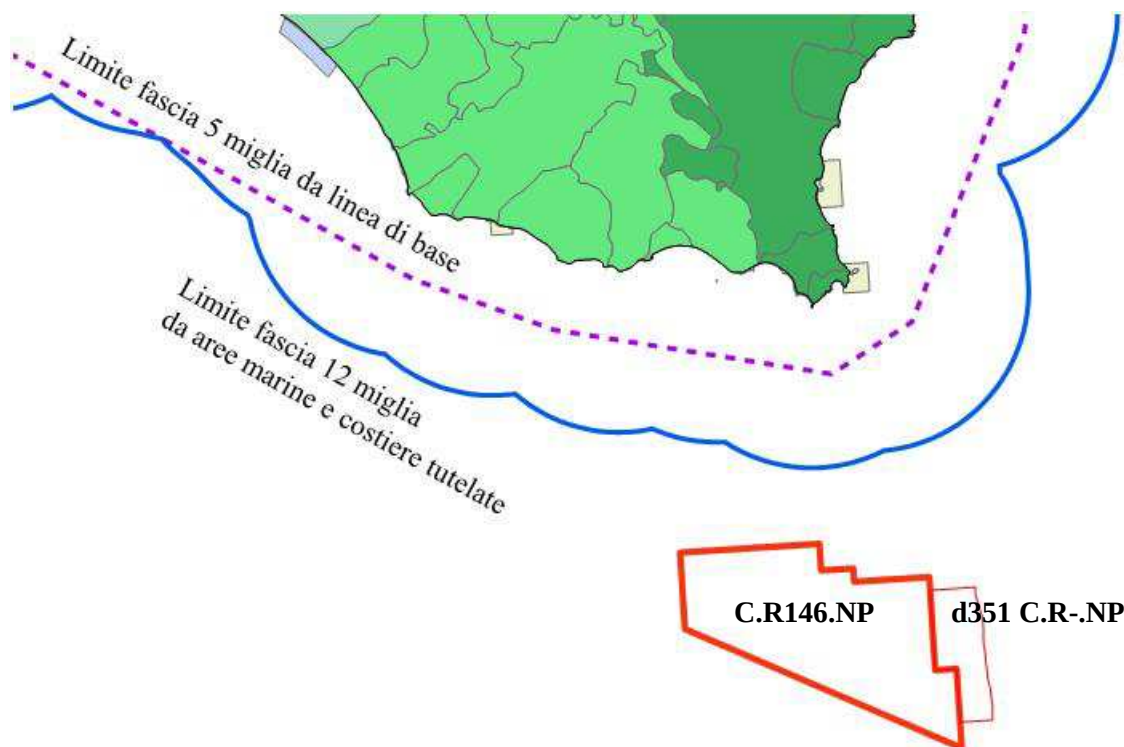


Figura 1-3 – Limitazioni alla ricerca di idrocarburi, introdotte dal D.Lgs 128/2010

1.2. Enti locali coinvolti nella procedura VIA

Il D.Lgs 128/2010 specifica che dovranno essere coinvolti nella procedura di Verifica di Impatto Ambientale gli enti locali ricadenti entro 12 miglia nautiche dall'area delle attività.

Dalle figure seguenti risulta che dovranno essere quindi interessati solamente gli enti che la normativa individua per i progetti sottoposti di competenza nazionale come quello in esame (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali, Regione).

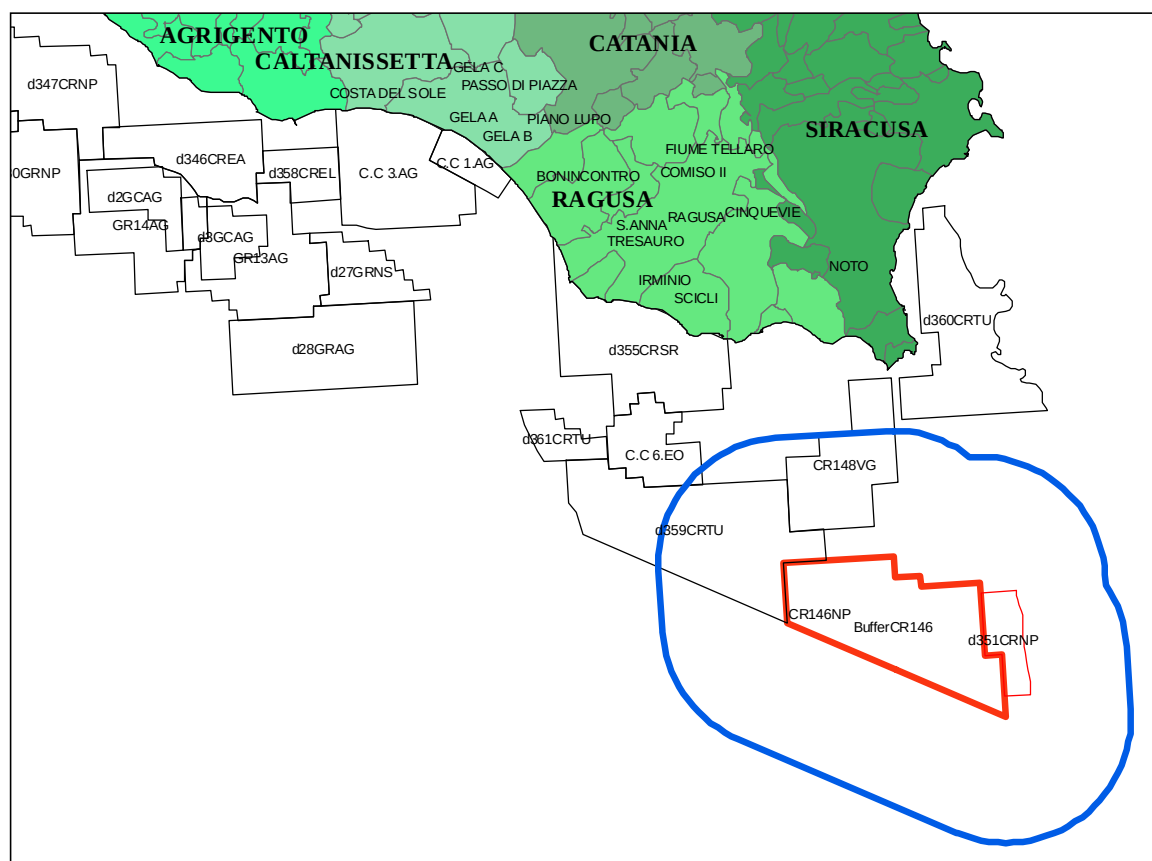


Figura 1-4 – Enti locali all'interno di 12 miglia dalle aree delle attività

1.3. Normativa di riferimento

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto seguendo la vigente normativa in materia ambientale e mineraria, di cui segue un elenco non esaustivo:

1.3.1. Normativa ambientale

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante norme in materia ambientale”.
- D.Lgs 29 giugno 2010, n. 128 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”, che recita in particolare all'art.17:

“17. Ai fini di tutela dell'ambiente e dell'ecosistema, all'interno del perimetro delle aree marine e costiere a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, in virtù di leggi nazionali, regionali o in attuazione di atti e convenzioni internazionali sono vietate le attività di ricerca, di prospezione nonché di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in mare, di cui agli articoli 4, 6 e 9 della legge 9 gennaio 1991, n. 9. Il divieto è altresì stabilito nelle zone di mare poste entro dodici miglia marine dal perimetro esterno delle suddette aree marine e costiere protette,

oltre che per i soli idrocarburi liquidi nella fascia marina compresa entro cinque miglia dalle linee di base delle acque territoriali lungo l'intero perimetro costiero nazionale. Al di fuori delle medesime aree, le predette attività sono autorizzate previa sottoposizione alla procedura di valutazione di impatto ambientale di cui agli articoli 21 e seguenti del presente decreto, sentito il parere degli enti locali posti in un raggio di dodici miglia dalle aree marine e costiere interessate dalle attività di cui al primo periodo. Le disposizioni di cui al presente comma si applicano ai procedimenti autorizzatori in corso alla data di entrata in vigore del presente comma. Resta ferma l'efficacia dei titoli abilitativi già rilasciati alla stessa data. Dall'entrata in vigore delle disposizioni di cui al presente comma è abrogato il comma 81 dell'articolo 1 della legge 23 agosto 2004, n. 239.”

- D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”
- DM 16 giugno 1998 “Modalità di attuazione delle interruzioni tecniche della pesca per le navi abilitate allo strascico e/o volante relativamente all'anno 1998”
- L.4 luglio 1965, n. 963 “Disciplina della pesca marittima”
- L. 17 febbraio 1982, n.41 “Piano per la razionalizzazione e lo sviluppo della pesca marittima”
- L. 31 dicembre 1982 n. 979 “Disposizione per la difesa del mare”
- L. 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”

1.3.2.Normativa mineraria

- Decreto Ministeriale 4 marzo 2011, “Disciplinare tipo per i permessi di prospezione e di ricerca e per le concessioni di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma, nel mare e nella piattaforma continentale.”
- Legge 23 luglio 2009, n. 99, “Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.”
- Legge 6 agosto 2008, n.133, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria"
- Legge 23 agosto 2004, n. 239, “Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”
- Decreto Legislativo 23 maggio 2000, n. 164, “Attuazione della direttiva n. 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'articolo 41 della legge 17 maggio 1999, n. 144”

- Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 625, “Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi”
- Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 624, “Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee”
- Legge 9 gennaio 1991, n. 9, “Norme per l'attuazione del nuovo piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzioni e disposizioni fiscali”
- Legge 21 luglio 1967, n. 613, “Ricerca e coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi nel mare territoriale e nella piattaforma continentale e modificazioni alla Legge 11 gennaio 1957, n.6, sulla ricerca e coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi”
- Legge 11 gennaio 1957, n. 6, “Ricerca e coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi”
- Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443, “Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno”

1.3.3.Diritto del mare

Si riporta di seguito un sintetico glossario dei termini in uso nel Diritto del Mare.

La normativa nazionale / internazionale di riferimento è:

- Codice della Navigazione, approvato con RD 30 marzo 1942;
- Ginevra: Con il pertinente numero cardinale di riferimento sono state citate le seguenti Convenzioni adottate a Ginevra il 29 aprile 1958:
 - o I Convenzione sul mare territoriale e sulla zona contigua;
 - o II Convenzione sull'alto mare;
 - o III Convenzione sulla pesca e sulla conservazione delle risorse biologiche dell'alto mare;
 - o IV Convenzione sulla piattaforma continentale.
- UNCLOS: Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare (United Nations Convention on the Law of the Sea) adottata a Montego Bay il 10 dicembre 1982

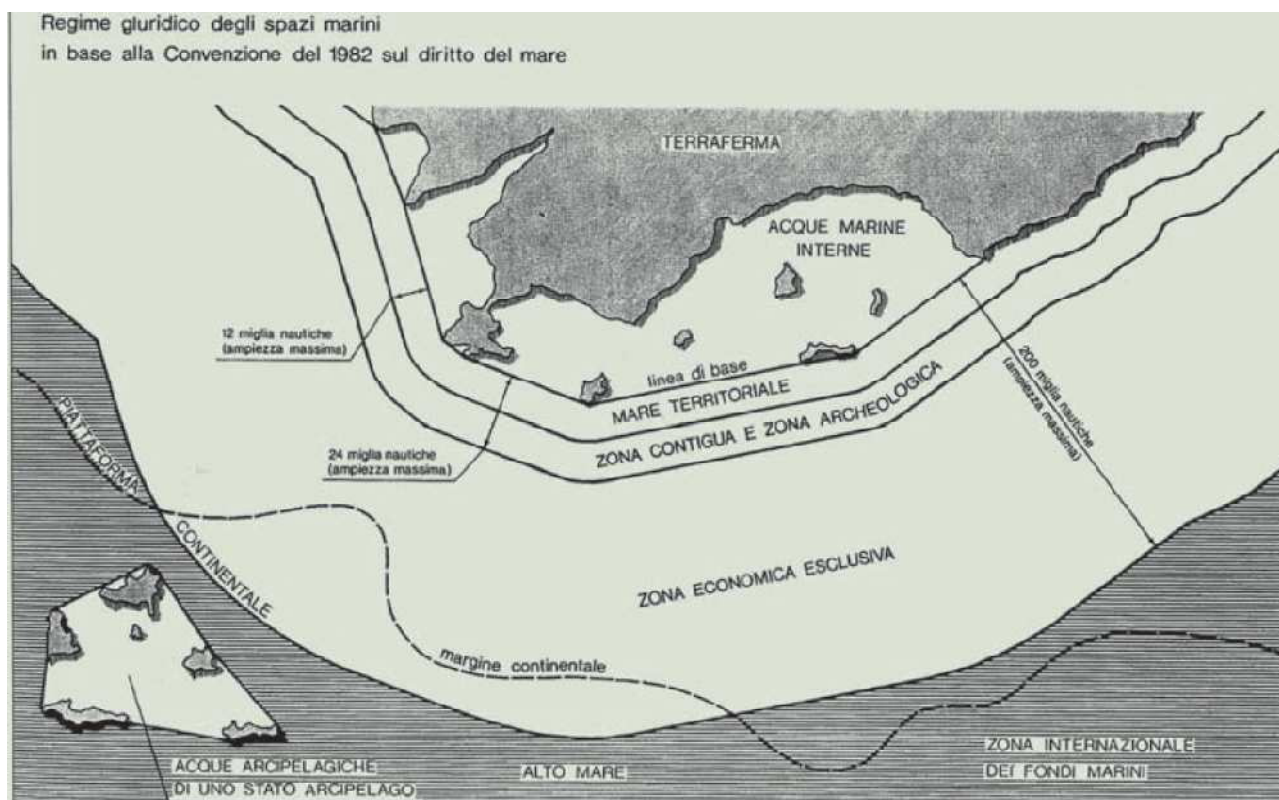


Figura 1-5– Esempificazione delle diverse aree marine secondo il diritto internazionale

Acque Interne

Le acque comprese tra la costa e le linee di base del mare territoriale costituiscono le acque interne (Ginevra, I, 5,1; UNCLOS 8,1).

Lo status legale delle acque interne è caratterizzato dal completo e incondizionato esercizio della sovranità dello Stato costiero, al pari di quanto avviene nell'ambito dei suoi confini terrestri.

Acque Territoriali

La sovranità dello Stato costiero si estende, al di là della terraferma e delle acque interne e, nel caso di uno Stato arcipelagico, nelle sue acque arcipelagiche su una zona di mare adiacente denominata acque territoriali (Ginevra, I,1,1, UNCLOS 2,1).

Questa sovranità si estende anche allo spazio aereo sovrastante le stesse e al loro fondo e sottofondo marino. L'ampiezza massima delle acque territoriali è attualmente stabilita in 12 miglia misurate a partire dalle linee di base (UNCLOS 3).

Tutti i Paesi rivieraschi del Mediterraneo hanno adottato il limite delle 12 miglia delle acque territoriali.

Per quanto riguarda l'Italia, il limite delle 12 miglia è stato adottato con la L. 14 agosto 1974, n. 359. La delimitazione delle acque territoriali tra l'Italia e i Paesi confinanti, in zone in cui la distanza tra le rispettive linee di base è inferiore alle 24 miglia, è stata attuata con:

- la Convenzione di Parigi del 28 novembre 1986 tra Italia e Francia relativa alla delimitazione delle frontiere marittime nell'area delle Bocche di Bonifacio;
- il Trattato di Osimo del 10 novembre 1975 tra la ex Jugoslavia e l'Italia.

Alto Mare

Secondo nozione consolidata (Ginevra, I, 1) per alto mare si intendono tutte quelle parti del mare che non appartengono né al mare territoriale né alle acque interne.

Si fa ricorso alla categoria più generale delle acque internazionali che comprende la zona contigua e la zona economica esclusiva, mentre si usa il termine alto mare per indicare gli spazi marini al di là della zona economica esclusiva.

Linea di Base

Il termine indica genericamente la linea dalla quale è misurata l'ampiezza delle acque territoriali .

È detta linea di base normale (*normal baseline*) la linea di bassa marea lungo la costa (Ginevra I, 3; UNCLOS 5).

Ai fini del tracciamento delle linee di base può altresì essere impiegato il metodo delle linee di base rette (*straight baselines*) colleganti punti appropriati della costa (Ginevra, I, 4,1; UNCLOS, 7,1).

Si sono sinora avvalsi della possibilità di tracciare linee di base rette , a modifica del regime seguito in precedenza che individuava nella linea di bassa marea lungo la costa la linea di base normale delle acque territoriali , la gran parte dei Paesi del Mediterraneo e, cioè, Marocco, Algeria, Tunisia, Malta, Libia, Egitto, Siria, Turchia, Albania, Jugoslavia, Italia, Francia, Spagna

L'Italia, con DPR 26.4.4.1973, n. 816 ha adottato un sistema di linee di base (articolato, lungo la penisola, in 21 segmenti, e attorno alla Sicilia e alla Sardegna, rispettivamente, in 10 e 7 segmenti) che ha prodotto una notevole semplificazione del margine esterno del mare territoriale (passato, in questo modo, ad uno sviluppo lineare di meno di 5.000 km, rispetto ai 7.551 km della penisola (3.702 km di coste continentali) e delle isole (3.849 km di coste insulari di cui 1.500 della Sicilia e 1.850 della Sardegna).

Piattaforma Continentale

Per piattaforma continentale si intende attualmente (UNCLOS 76,1) l'area sottomarina che si estende al di là delle acque territoriali, attraverso il prolungamento naturale del territorio emerso, sino al limite esterno del margine continentale, o sino alla distanza di 200 miglia dalle linee di base , qualora il margine continentale non arrivi a tale distanza.

Quello delle 200 miglia è, in definitiva, considerato dalla Convenzione del 1982 come il limite minimo della piattaforma continentale.

I diritti sovrani di esplorazione e sfruttamento delle risorse naturali della piattaforma continentale (minerali quali i noduli polimetallici o il petrolio, risorse non viventi, o specie viventi sedentarie) appartengono allo Stato costiero *ipso facto* e *ab initio*, nel senso che la loro titolarità non è la conseguenza di un atto di proclamazione o di un possesso effettivo realizzato mediante occupazione (UNCLOS 77).

Ai Paesi terzi spetta invece il diritto di navigazione e sorvolo sulla massa d'acqua sovrastante la piattaforma continentale (UNCLOS 78).

Eguale libera è l'attività di pesca di tutte le specie ittiche tranne quelle stanziali (v. pescherie sedentarie), a meno che non siano state proclamate in loco zone riservate di pesca o zone economiche esclusive. La posa di cavi e condotte sottomarine è soggetta alle condizioni stabilite dallo Stato costiero, mentre la ricerca scientifica deve essere da questo espressamente autorizzata.

Piattaforma continentale italiana

I principi adottati dall'Italia per la regolamentazione della ricerca ed estrazione degli idrocarburi nella propria piattaforma continentale sono contenuti nella L. 21 luglio 1967, n. 613. La normativa disciplina le condizioni per il rilascio dei permessi di ricerca stabilendo, in armonia con le relative disposizioni della IV Convenzione di Ginevra del 1958, che il limite della piattaforma continentale italiana è costituito dalla isobata dei 200 m o, più oltre, da punti di maggiore profondità, qualora lo consenta la tecnica estrattiva, sino alla «linea mediana tra la costa italiana e quella degli stati che la fronteggiano», a meno che, con accordo, non venga stabilito un confine diverso.

Questi i trattati di delimitazione della piattaforma continentale finora stipulati dall'Italia con i Paesi mediterranei frontisti:

- Accordo con la Jugoslavia dell'8 gennaio 1968 (ratificato con DPR 22 maggio 1969, n. 830; in vigore dal 21 gennaio 1970)
- Accordo con la Tunisia del 28 agosto 1971 (ratificato con L. 3 giugno 1978, n. 357; in vigore dal 16 dicembre 1978):
- Accordo con la Spagna del 19 febbraio 1974 (ratificato con L. 3 giugno 1978, n. 348; in vigore dal 16 novembre 1978)
- Accordo con la Grecia del 24 maggio 1977 (ratificato con L. 23 marzo 1980, n. 290; in vigore dal 3 luglio 1980)
- Accordo con l'Albania del 18 dicembre 1992 (ratificato con legge 12 aprile 1995, n. 147 ed entrato in vigore il 26 febbraio 1999)

In materia di piattaforma continentale italiana bisogna inoltre considerare che:

- la trattativa con la Francia si interruppe nel 1974;
- esiste un *modus vivendi* con Malta, instaurato con scambio di note verbali del 29 aprile 1970;

1.4. Scenario energetico nazionale

Il Ministero dello Sviluppo Economico (MSE) ha condotto nel 2005 uno studio teso a stimare il fabbisogno energetico nazionale fino al 2020, analizzando l'evoluzione tendenziale dei consumi e della tipologia di fonte energetica impiegata.

Sono state analizzate le serie storiche dei fabbisogni energetici fino al 2004, ed è stata ipotizzato uno sviluppo tendenziale fino al 2020.

L'analisi condotta mostra che il fabbisogno energetico, pur in presenza di un'intensità energetica continuamente decrescente, aumenta in misura notevole (+ 24,6% nel 2020 rispetto al 2004) e continua ad essere soddisfatto prevalentemente dai combustibili fossili (83%). Il processo di diversificazione delle fonti di approvvigionamento sembra essere molto limitato: al 2020, infatti, gas e petrolio continuano a rappresentare insieme il 77% delle fonti, appena inferiore alla quota del 2004 dell'80%.

La dipendenza energetica del Paese, nonostante l'apporto delle rinnovabili, rimane pressoché immutata e comunque estremamente alta, circa l'84%.

Continua perciò a presentarsi un problema di sicurezza degli approvvigionamenti.

Per quel che riguarda il petrolio, la cui domanda è mantenuta elevata essenzialmente dal settore dei trasporti, l'instabilità socio-politica delle aree di approvvigionamento e la continua crescita dei prezzi, legata al decrescente divario fra domanda e offerta sui mercati internazionali, costituiscono fattori di rischio sia per la sicurezza che per i prezzi delle forniture.

In merito al gas naturale, l'importante crescita dei consumi, legata prevalentemente ma non solo al settore termoelettrico, pone l'esigenza di incrementare le vie di importazione, soprattutto tramite la realizzazione di terminali di rigassificazione, che rendono l'approvvigionamento più flessibile e meno legato all'offerta di singoli paesi. Fondamentale sembra poi il raggiungimento dell'obiettivo di trasformare il nostro Paese da mero importatore di gas a snodo di distribuzione europeo, ovviamente attrezzandosi con le necessarie infrastrutture.

Il sistema elettrico, per quanto in questi ultimissimi anni abbia superato la crisi di sotto capacità produttiva, continua a necessitare di nuove strutture ed infrastrutture. Nel giro di una decina di anni, infatti, il nuovo parco centrali che si va realizzando non sarà più sufficiente a provvedere in maniera sicura alla domanda di energia né tanto meno a sostenere i picchi di domanda, soprattutto estivi.

L'evoluzione del fabbisogno energetico nazionale presenta una crescita media annua del 1,38% tra il 2005 ed il 2020, confrontata con la crescita media annua dell'1,23% avutasi negli anni 1991-2004.

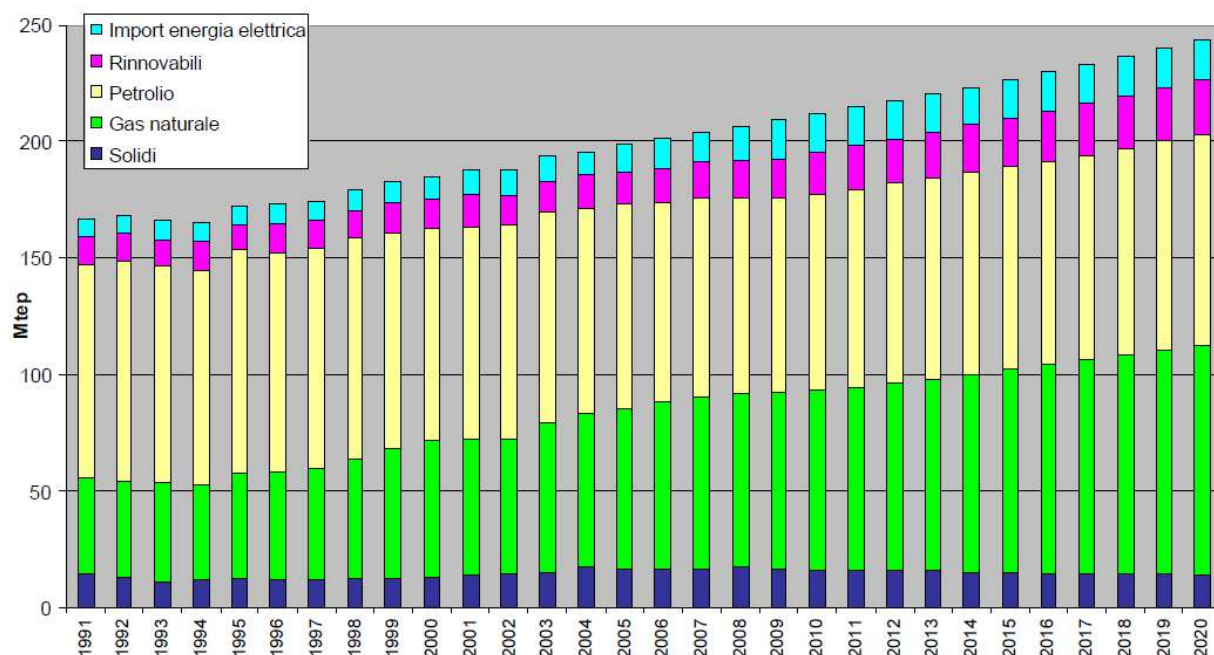


Figura 1-6 – Evoluzione del fabbisogno energetico nazionale, per fonte(da MSE)

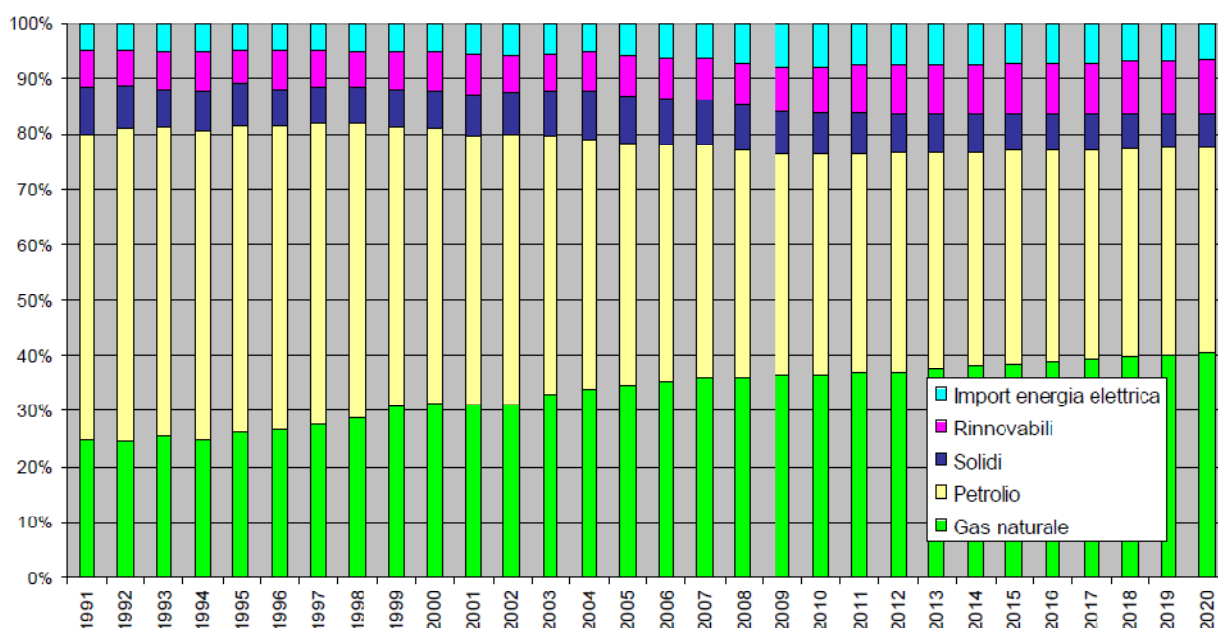


Figura 1-7– Contributo percentuale delle varie fonti energetiche alla copertura del fabbisogno(da MSE)

Il fabbisogno energetico passa così dai 195,5 Mtep nel 2004 a 243,6 Mtep nel 2020, passando per 212 Mtep nel 2010.

L'intensità energetica (fabbisogno di energia in relazione al valore del settore in cui viene consumata) continua a diminuire a ritmi analoghi a quelli avuti dopo la metà degli anni '80 dopo la significativa riduzione avuta grazie alle politiche di efficienza energetica avviate nella seconda metà

degli anni '70. La crescita del fabbisogno, infatti, con una crescita del PIL dell'1,65% medio annuo, cresce dal 2005 al 2020 ad un ritmo dell'1,38%, laddove, nel periodo 1991 – 2004, con un PIL in crescita dell'1,4%, il fabbisogno è cresciuto con un tasso medio annuo dell'1,23%.

Per quel che riguarda la copertura del fabbisogno, si osserva quanto segue:

- un significativo aumento del gas naturale, che passa da 66,21 Mtep nel 2004, a 77,1 Mtep nel 2010 e 98,2 Mtep nel 2020, con un incremento percentuale a fine periodo del 48%;
- il petrolio mostra una iniziale leggera diminuzione fino al 2010 (da 88,0 Mtep a 84,1 Mtep) dovuta al sempre minore impiego nel termoelettrico, seguita da una crescita fino al 2020 (90,4 Mtep) dovuta al suo impiego pressoché esclusivo nei trasporti;
- l'impiego di combustibili solidi è in leggera diminuzione (da 17,1 Mtep nel 2004, a 15,9 Mtep nel 2010 per poi diminuire a 14,1 Mtep nel 2020), in quanto l'uso crescente del carbone nel termoelettrico è compensato sia dalla diminuzione degli “altri combustibili” solidi nello stesso termoelettrico, che dalla diminuzione dell'impiego del carbone nel settore industriale;
- l'impiego delle fonti rinnovabili è in continuo aumento, passando da 14,1 Mtep nel 2004 ai 18,1 Mtep nel 2010 fino a giungere a 24,1 Mtep nel 2020, con un incremento percentuale a fine periodo di quasi il 74%. Il loro impiego per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ammonta all'87% del totale per il 2004, all'84% nel 2010 ed al 77% nel 2020.

In Figura 1-7 è mostrato il contributo percentuale delle varie fonti energetiche alla copertura del fabbisogno. Il dato più significativo che emerge è il lento ma continuo declino del petrolio a vantaggio del gas, che a partire dal 2015 diventa la principale fonte energetica, coprendo nel 2020 oltre il 40% dell'intero fabbisogno, seguito dal petrolio (37,1%) e dalle fonti rinnovabili (circa 10%). L'osservazione che il fabbisogno del sistema energetico nazionale continua a venire soddisfatto per larga misura dai combustibili fossili (83% nel 2010 e nel 2020, contro l'88% nel 2004), fa porre il problema della valutazione della dipendenza energetica del Paese, anche in considerazione del sempre crescente impiego del gas naturale.

A questo fine, si valuta che, in mancanza di nuovi investimenti nella ricerca e sfruttamento delle risorse energetiche nazionali, la produzione nazionale di petrolio possa, seppur lentamente, aumentare dagli attuali circa 5,5 Mtep/anno a poco più di 6 Mtep/anno nel 2020, mentre quella di gas naturale continui nel suo inesorabile declino, dagli attuali circa 11 Mtep/anno a meno di 9 Mtep/anno nel 2020. Con queste premesse aumenta, ovviamente, la dipendenza energetica dall'estero per il gas naturale (da circa l'84% al 91% nel 2020), mentre per il petrolio si assesta intorno al 93%.

Ciò nonostante, il maggior ricorso alle fonti rinnovabili consente di non incrementare ulteriormente gli attuali livelli di dipendenza energetica complessiva, già così elevati (circa l'84%).

Analizzando più i vari settori di impiego, risulta come i consumi energetici vengano prevalentemente assorbiti da tre settori: i trasporti, l'industria, il civile.

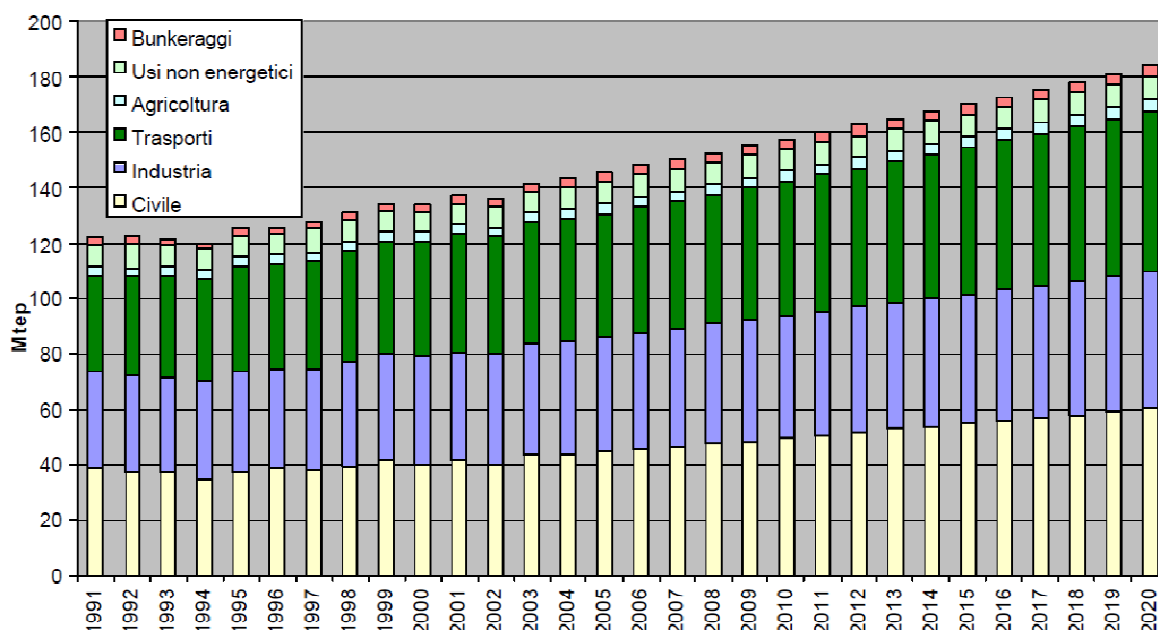


Figura 1-8– Contributo dei vari settori ai consumi finali (da MSE)

I consumi legati ai trasporti, ovviamente, sono dipendenti quasi esclusivamente dal petrolio (per il 97%), mentre il resto è coperto da biocarburanti e merano.

I consumi legati al civile si possono grossolanamente suddividere in 30% per il settore terziario, e 70% per il settore residenziale. Nel residenziale (rif. anno 2010) gioca un ruolo fondamentale il metano (circa il 62%), destinato ad aumentare per soddisfare il futuro fabbisogno. L'energia elettrica partecipa per circa il 18%, il resto è coperto da prodotti petroliferi (15%) e rinnovabili (5%).

Per l'industria i consumi sono molto legati al metano (45% rif. 2010), all'energia elettrica (27%), ai prodotti petroliferi (18%), ai combustibili solidi (9%) e solo per l'1% alle rinnovabili.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, il nostro paese, con l'attuale sistema di approvvigionamento energetico, risulta dipendente quasi per quasi l'80% da combustibili fossili, con una quota di circa il 20% derivante dalle rinnovabili. Si può notare come progressivamente i prodotti petroliferi scompaiano dalla mix energetico per la produzione di energia elettrica, a vantaggio del gas che gioca invece il ruolo prevalente (55% rif 2010). I combustibili solidi forniscono un contributo di circa il 20%.

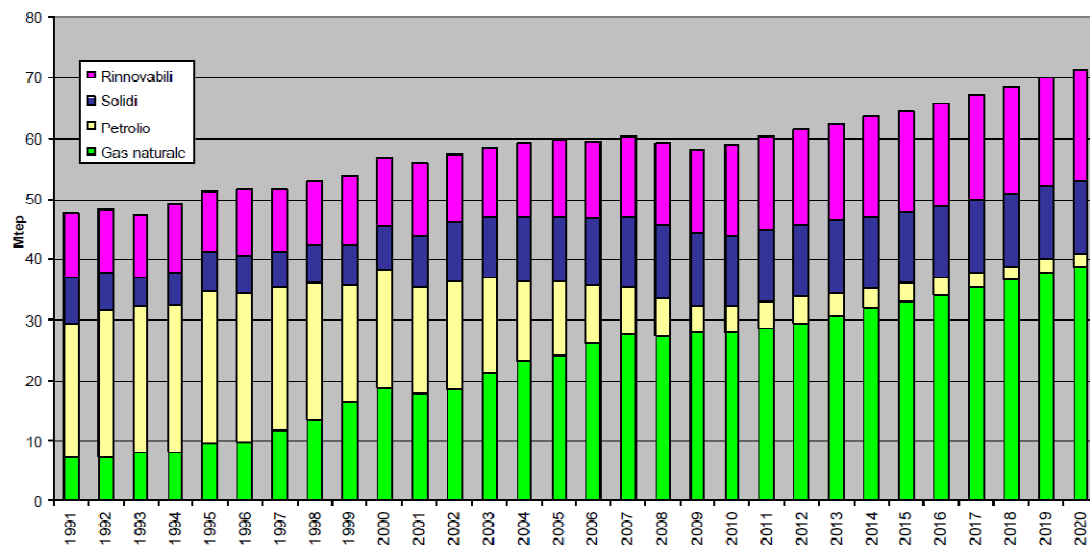


Figura 1-9 – Fabbisogno per la produzione di energia elettrica suddiviso per fonte (da MSE)

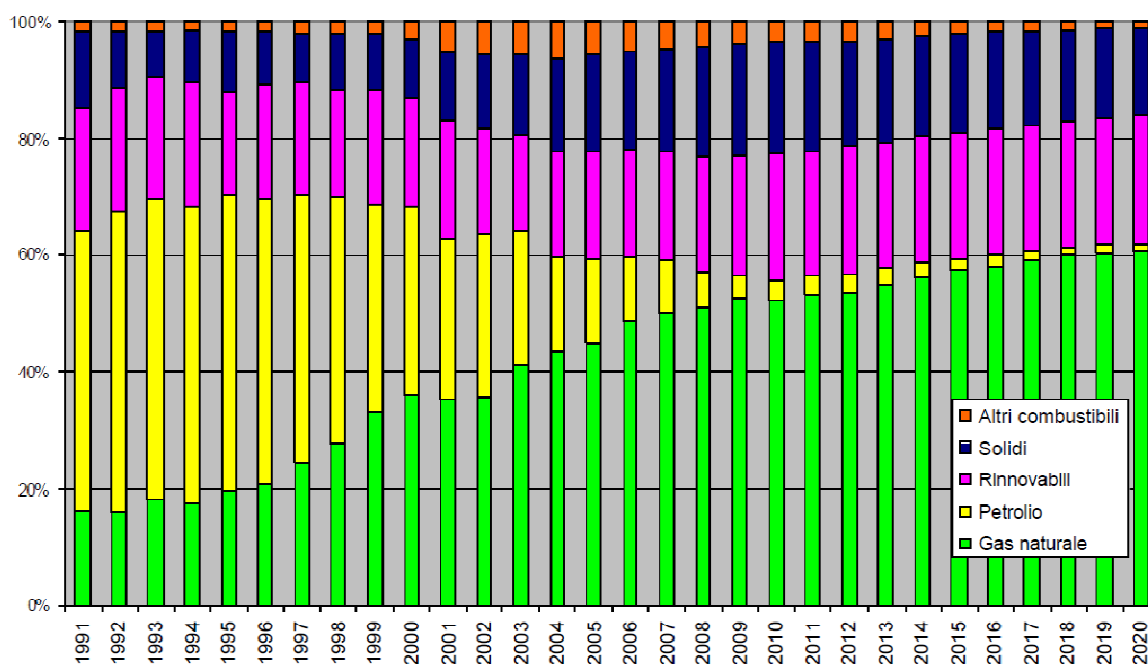


Figura 1-10– Distribuzione percentuale del fabbisogno per la produzione di energia elettrica suddiviso per fonte (da MSE)

1.5. La ricerca e produzione di idrocarburi in Italia

L'Italia da sempre è stata interessata dall'attività di ricerca e produzione di idrocarburi.

Gli idrocarburi nazionali, infatti, con le produzioni sviluppate nel dopoguerra, hanno permesso la crescita economica del paese.

Il crescente fabbisogno energetico nazionale e l'esaurirsi dei giacimenti attualmente in coltivazione pone un serio problema di approvvigionamento energetico che incide molto pesantemente sulla Bilancia commerciale e quindi sull'indebitamento nazionale nei confronti dell'estero.

La produzione di gas ha conosciuto un picco di circa 21 Mld Smc nel 1994, per poi scendere costantemente fino a circa 8 Mld Smc del 2009-2010 (fonte: Ministero Sviluppo Economico, Dipartimento per l'Energia, Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche: Rapporto annuale 2011). La maggior parte del gas italiano viene dai giacimenti ubicati nel Mar Adriatico.

Per quanto riguarda il petrolio, invece, si riscontra negli ultimi anni un andamento variabile tra 5 e 6 mln t/anno, grazie al contributo dei giacimenti ubicati in Basilicata ed in Sicilia

Produzione di Gas negli anni 1990 - 2010

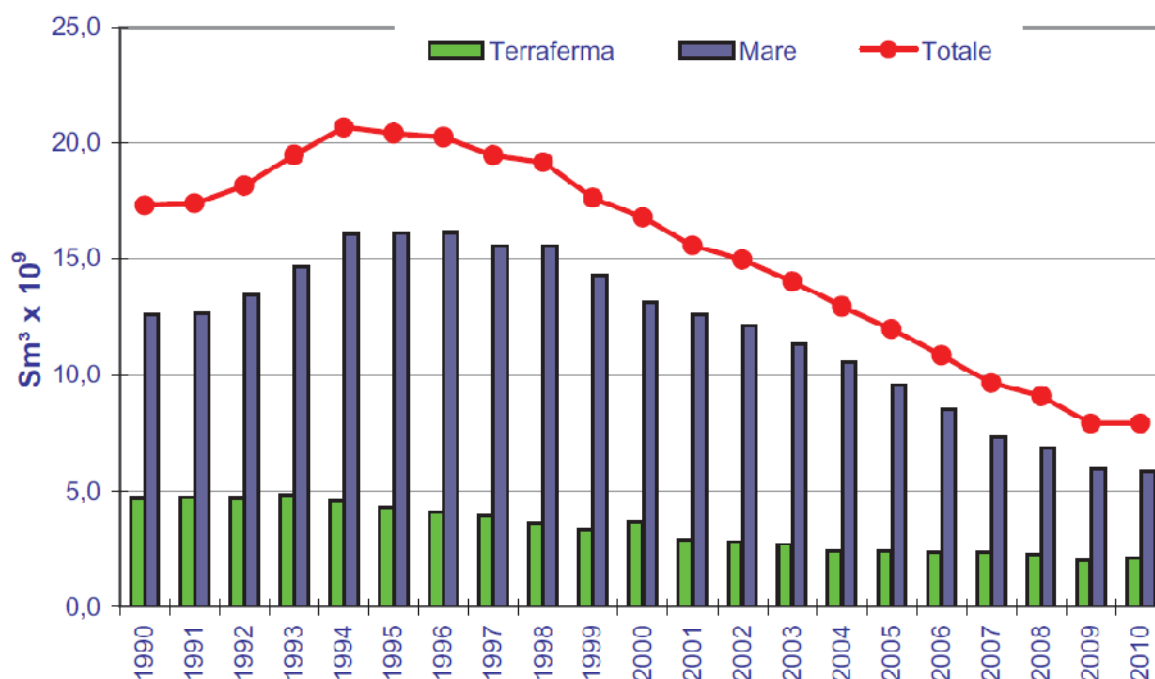


Figura 1-11 – Produzione di gas dal 1990 al 2010 (Ministero Sviluppo Economico)

Produzione di Petrolio negli anni 1990 - 2010

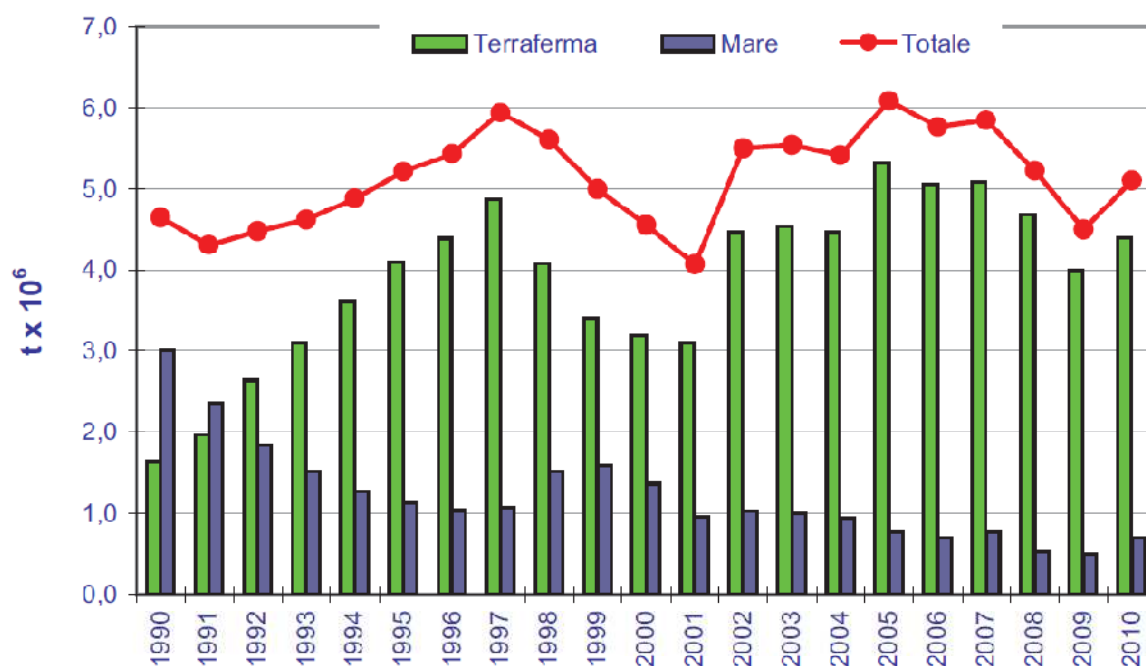


Figura 1-12– Produzione di petrolio dal 1990 al 2010 (Ministero Sviluppo Economico)

NUMERO POZZI PERFORATI: ANNI 1989-2009

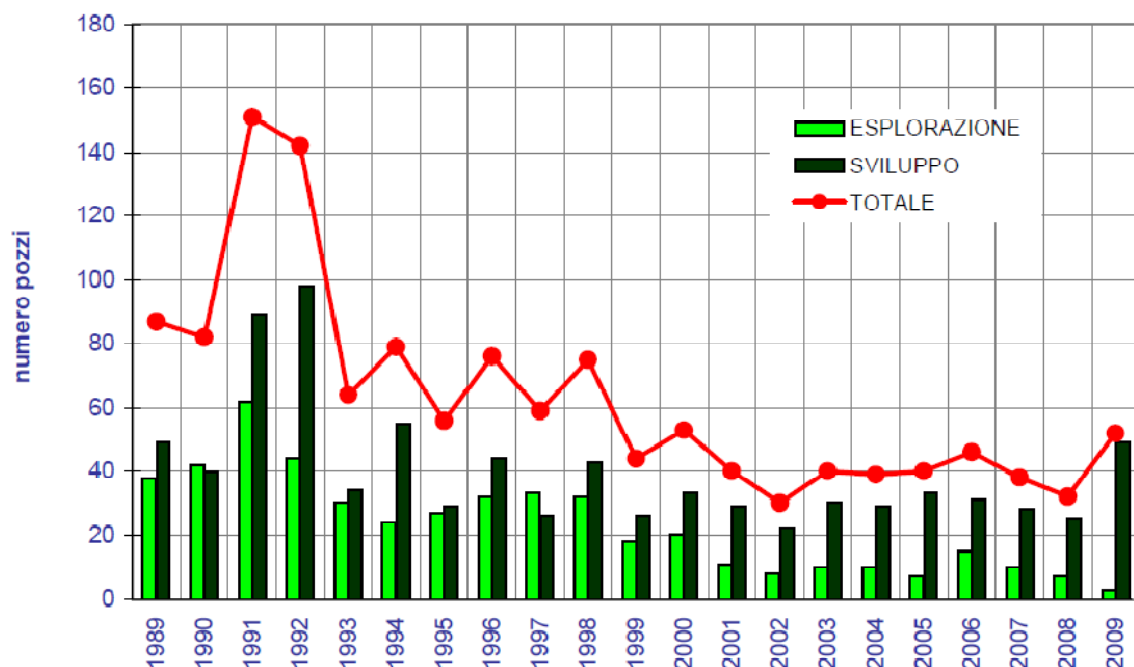


Figura 1-13– Pozzi perforati dal 1989 al 2009. Nei pozzi di sviluppo sono compresi anche i pozzi per i campi di stoccaggio (Ministero Sviluppo Economico)

L'andamento al ribasso delle produzioni è determinato dalla mancanza di nuove scoperte: come si può notare confrontando il grafico dei pozzi esplorativi perforati con le produzioni di idrocarburi, si evince che maggiore è l'attività esplorativa, maggiore è anche il quantitativo di idrocarburi che si riesce a valorizzare.

Ultimamente l'attività esplorativa è andata sempre più scemando: in Italia nel 2009 sono stati perforati solamente 3 pozzi esplorativi, che non hanno portato al rinvenimento di nessun nuovo giacimento.

Questa stasi nell'attività esplorativa deriva sostanzialmente dal quadro normativo e burocratico che regola l'attività in Italia: i tempi per portare a maturazione un progetto sono molto lunghi, essendo scanditi da iter autorizzativi molto complessi e articolati. A questo si accompagna una complessiva incertezza normativa, determinata da continui cambiamenti a livello normativo sia nazionale che regionale.

A livello nazionale il Ministero dello Sviluppo Economico stima che, in base alle conoscenze maturate fino al 2010, siano ancora recuperabili 103,4 Mld Smc di gas e 187,4 mln t di petrolio. Operatori del settore ritengono che queste cifre siano molto pessimistiche, ritenendo che le riserve producibili possano essere anche molto maggiori: ovviamente è necessario incoraggiare l'attività di ricerca per individuare nuovi giacimenti.

GAS (Milioni di Sm ³)					
	CERTE	PROBABILI	POSSIBILI	RECUPERABILI	%
Nord Italia	3.151	3.089	220	4.740	4,6
Centro Italia	1.794	1.905	618	2.870	2,8
Sud Italia	18.823	20.306	29.332	34.842	33,7
Sicilia	2.749	831	96	3.184	3,1
TOTALE Terra	26.517	26.131	30.266	45.636	44,1
Zona A	27.561	12.873	10.864	36.170	35,0
Zona B	5.869	4.738	1.180	8.474	8,2
Zona C+D+F+G	6.070	13.195	2.305	13.129	12,7
TOTALE Mare	39.500	30.806	14.349	57.773	55,9
TOTALE Italia	66.017	56.937	44.615	103.409	100,0

Tabella 1-2– Riserve recuperabili di gas, secondo le attuali conoscenze (da MSE)

OLIO (Migliaia di t)					
	CERTE	PROBABILI	POSSIBILI	RECUPERABILI	%
Nord Italia	4.211	75.729	0	42.076	22,5
Centro Italia	0	0	0	0	0,0
Sud Italia	55.566	88.632	117.691	123.420	65,9
Sicilia	8.331	3.809	2.677	10.771	5,7
TOTALE Terra	68.108	168.170	120.368	176.267	94,1
Zona B	4.117	1.678	4.956	5.947	3,2
Zona C	3.329	285	58	3.483	1,9
Zona F	1.042	1.308	0	1.696	0,9
TOTALE Mare	8.488	3.271	5.014	11.126	5,9
TOTALE Italia	76.596	171.441	125.382	187.393	100,0

Tabella 1-3 – Riserve recuperabili di petrolio, secondo le attuali conoscenze (da MSE)

La produzione di idrocarburi nazionali, ancorché non riuscirà mai a soddisfare il fabbisogno nazionale, è però un elemento fondamentale per contenere la bilancia commerciale e quindi limitare il continuo ricorso all'indebitamento nazionale.

1.6. Gli idrocarburi e la Bilancia dei Pagamenti

La Bilancia dei Pagamenti è la registrazione delle transazioni dei residenti di un Paese con il resto del mondo.

Si divide in due conti principali, il Conto delle Partite Correnti (*Bilancia Commerciale*) e il Conto Capitale. Il primo riguarda il commercio in beni e servizi, mentre il secondo interessa gli acquisti e le vendite di attività finanziarie e reali (azioni, obbligazioni e immobili). A livello contabile la registrazione si basa sulla semplice regola secondo la quale ogni transazione che comporta un pagamento da parte dello stesso paese rappresenti una voce in uscita.

Per definizione la Bilancia dei Pagamenti deve risultare sempre in pareggio, quindi se un Paese registra un disavanzo della parte commerciale (se importa più di quanto esporti) dovrà finanziarsi all'estero facendo entrare dei capitali nel Paese, mentre un Paese che presenta un avanzo della parte commerciale avrà del denaro da investire all'estero. Con questo indicatore è quindi possibile valutare la dinamica dei flussi di capitale di un Paese e capire se stiano entrando o uscendo.

Per quanto riguarda la Bilancia Commerciale la voce alla quale si attribuisce il maggior peso è il Saldo Commerciale, che riporta la differenza tra esportazioni ed importazioni.

Il saldo della Bilancia Commerciale è un indicatore economico importante. Quando è positivo (Avanzo Commerciale) o in pareggio indica che l'economia di un Paese è in grado di soddisfare la domanda interna di beni e servizi coi propri mezzi, mentre un saldo negativo (Disavanzo Commerciale) è indice di un'economia che dipende almeno in parte da beni provenienti dall'estero. Da parte delle autorità monetarie, il problema principale legato ai disavanzi commerciali è

rappresentato dall'esigenza di procurarsi la valuta estera necessaria a pagare la differenza tra esportazioni e importazioni.

A tale scopo è possibile intervenire in diversi modi: ricorrere alle riserve ufficiali in valuta, riserve che tuttavia sono solitamente limitate e quindi non possono essere usate per disavanzi commerciali di lunga durata (detti anche strutturali), oppure richiedere prestiti internazionali (pubblici o privati) che però a lungo andare generano un debito estero. In alternativa è possibile svalutare la moneta nazionale, cioè rendere più costose le valute estere e quindi le importazioni, rendendo nello stesso tempo meno costose le esportazioni, in modo da riequilibrare la Bilancia Commerciale.

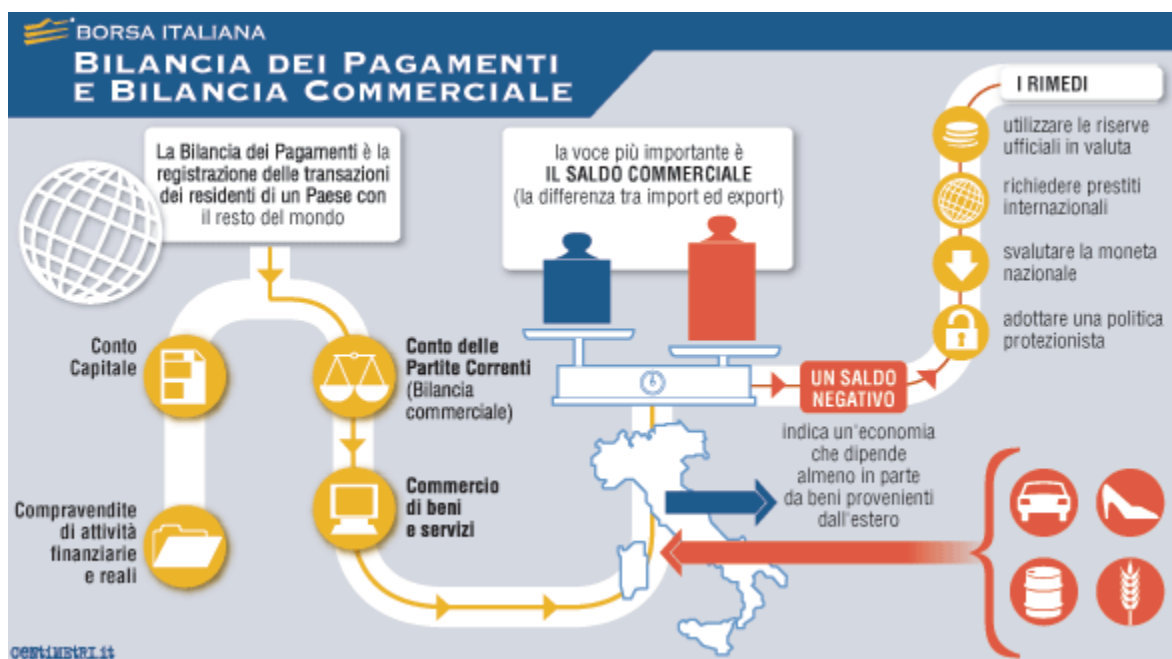


Figura 1-14– Rappresentazione grafica della Bilancia dei Pagamenti e Commerciale (da Borsa Italiana)

In particolare risulta interessante osservare la situazione della Bilancia Commerciale italiana negli ultimi anni.

Le voci di gran lunga più consistenti, in termini di saldo, sono sostanzialmente due: importazione di petrolio e gas, ed esportazione di prodotti manifatturieri: il saldo di queste due sole voci rappresenta praticamente il saldo dell'intera bilancia commerciale italiana.

Si osserva che il saldo negli ultimi anni risulta essere negativo, trainato al ribasso dalle importazioni di idrocarburi dall'estero, che, con i prezzi del petrolio degli ultimi anni, non riescono ad essere coperte dai prodotti di attività manifatturiere.

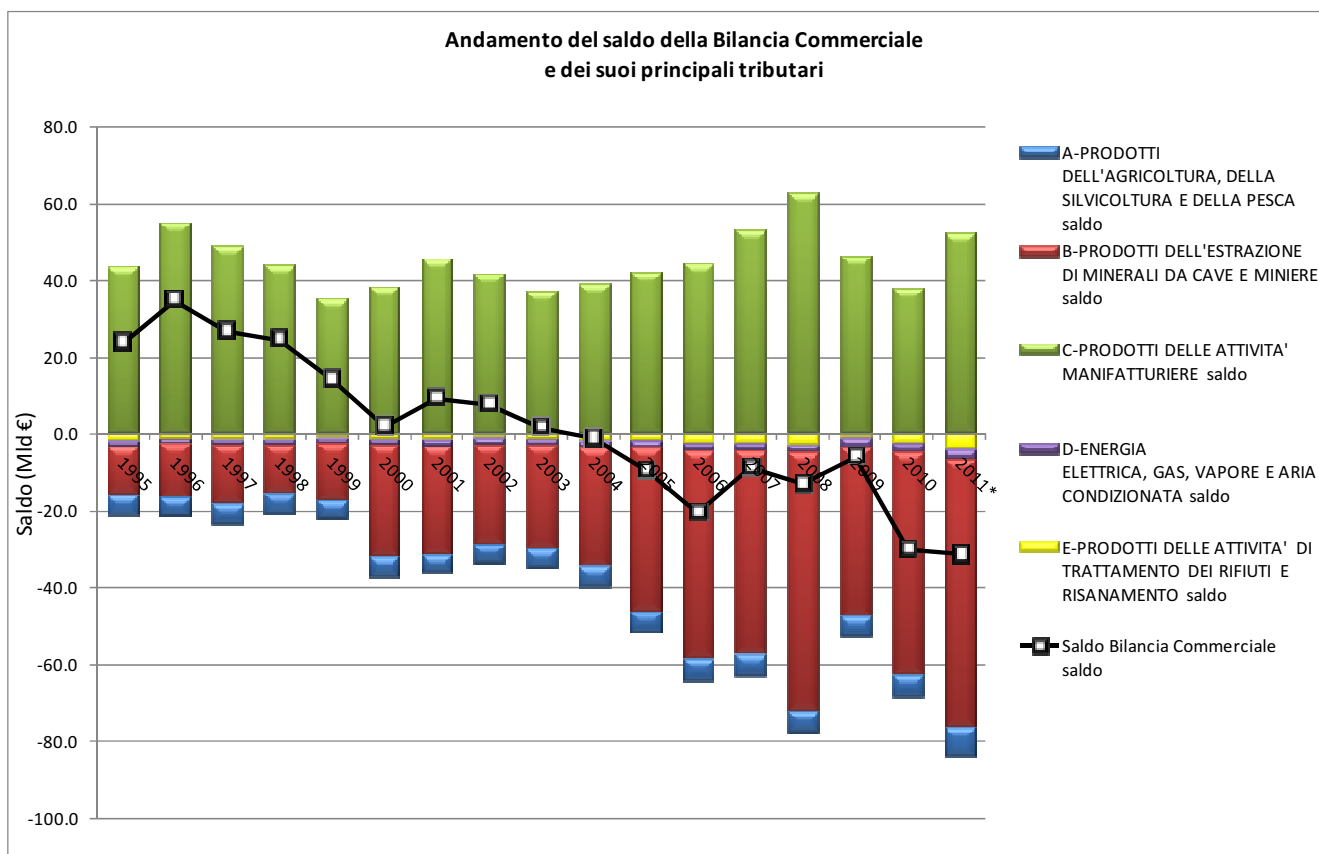


Figura 1-15– Andamento del saldo della Bilancia Commerciale 1995 - 2011 (elab. dati Istat, 2011 stimato)

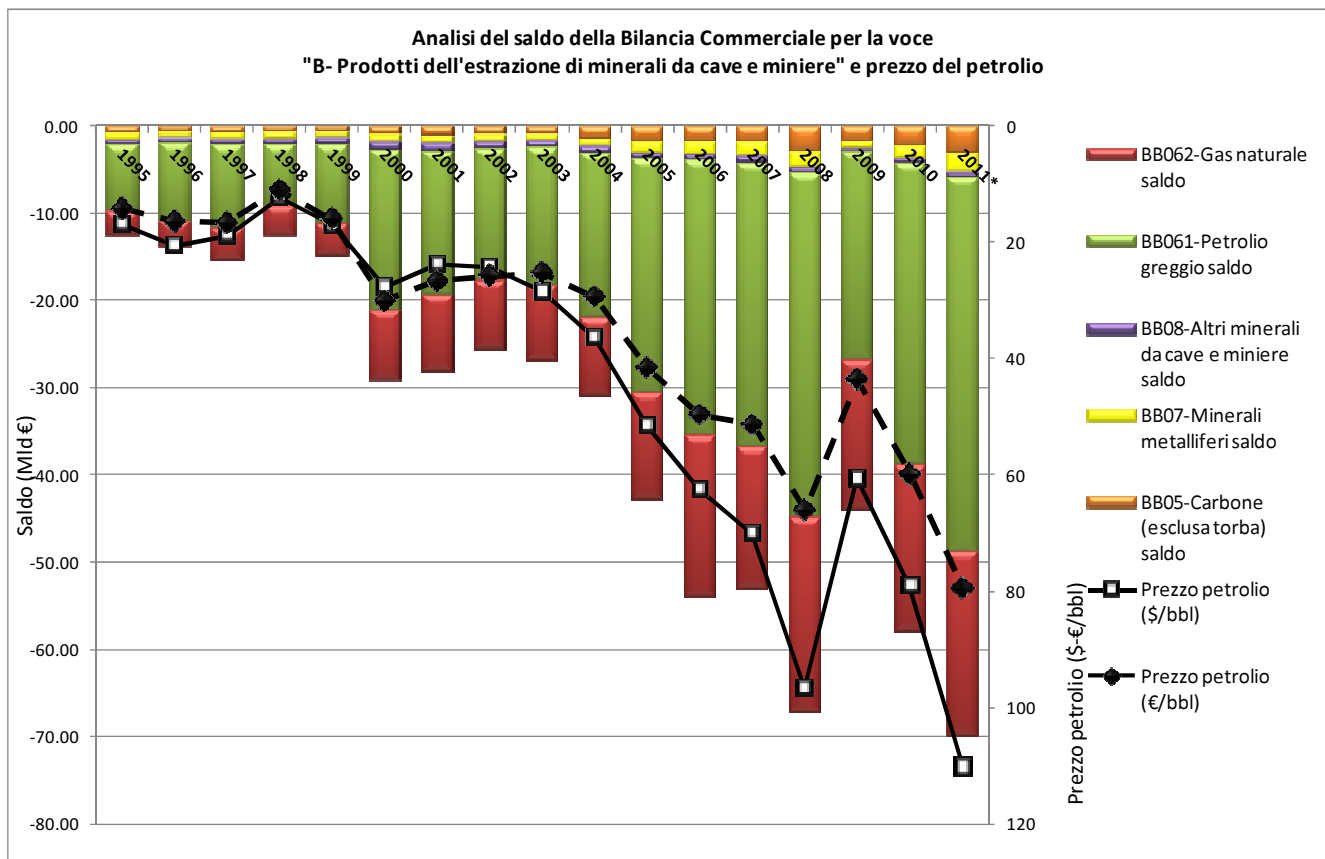


Figura 1-16– Dettaglio del saldo 1995 -2011 per gli idrocarburi (elab. di dati Istat, 2011 stimato)

E' molto interessante valutare come le produzioni di idrocarburi nazionali incidano positivamente sul saldo della bilancia commerciale. Nel periodo 2008-2011 i giacimenti nazionali hanno prodotto in media circa 8.3 miliardi di Smc di gas naturale, e circa 5 milioni di tonnellate di petrolio. Il valore di questa produzione, ai prezzi medi registrati, ammonta mediamente a 4.8 miliardi di euro.

Se tale produzione fosse stata acquistata all'estero, il saldo della bilancia commerciale sarebbe quindi aumentato in media di 4.8 miliardi di euro, con un incremento (in negativo) medio del 24% del saldo annuale effettivamente realizzato.

Inoltre è possibile stimare le entrate nell'erario dello Stato in seguito alla tassazione sulla vendita degli idrocarburi di produzione nazionale: assumendo spese per circa il 20% del fatturato e una tassazione media pari a 33%, il gettito fiscale, per il periodo 2008-2011, può essere stimato in circa 1.5 Mld€, circa il 3% del fabbisogno dello Stato Italiano.

1.7. Soggetto proponente

La Northern Petroleum (UK) Limited è una società di ricerca petrolifera di diritto inglese, interamente detenuta dalla Northern Petroleum Plc., quotata al mercato AIM di Londra, attiva principalmente in Inghilterra e Olanda e Italia.

sede principale: Martin House, 5 Martin Lane, EC4 R0DP, Londra, UK

sede secondaria: Viale di Trastevere 249, 00153 Roma

C.F. 97203520586 - *P.IVA* 09093761005 - *REA* 1141434

tel./fax. 06.58.17.526 – *internet:* www.northpet.com

La Northern Petroleum (UK) Limited è già titolare di permessi di ricerca in Italia in terraferma (LONGASTRINO, SAVIO, LA SACCA, PUNTA MARINA) e in mare (C.R146.NP, C.R147.NP, F.R39.NP, F.R40.NP, G.R17.NP, G.R18.NP, G.R19.NP, G.R20.NP, G.R21.NP, G.R22.NP), ed ha presentato al Ministero dello Sviluppo Economico istanze per permessi di ricerca in terra (CASCINA ALBERTO) e in mare (d 21 G.R-.NP, d 25 G.R-.NP, d 26 G.R-.NP, d 29 G.R-.NP, d 30 G.R-.NP, d 60 F.R-.NP, d 61 F.R-.NP, d 65 F.R-.NP, d 66 F.R-.NP, d 71 F.R-.NP, d 72 F.R-.NP, d 75 F.R-.NP, d 77 F.R-.NP, d 149 D.R-.NP, d 347 C.R-.NP, d 351 C.R-.NP, d 358 C.R-.EL, d 362 C.R-.NP).

2. Quadro Progettuale

2.1. Generalità e programma lavori

La perforazione del pozzo esplorativo Vesta fa parte del programma lavori del permesso di ricerca idrocarburi "C.R146.NP".

Il permesso è situato nel Canale di Sicilia al confine con le acque territoriali Maltesi, all'interno della Zona C, ed è stato conferito alla Northern Petroleum con DM 28 settembre 2004. Il permesso ha una estensione di 620.31 km².

Nel 2006 è stata eseguita una campagna di prospezione geofisica per un totale di 508 km di linee. La qualità dei dati acquisiti si è rivelata superiore a quella dei dati precedentemente esistenti, ed ha permesso una migliore delineazione dei riflettori e della loro geometria.

Il reservoir più interessante del permesso risulta essere la formazione liassica Inici, con porosità anche superiori al 10% e caratterizzata dalla presenza di calcari oolitici di mare basso, depositi in ambiente di margine di piattaforma carbonatica. La copertura e' assicurata dalla formazione argillosa Buccheri che ha ottima continuità laterale e spessori più che sufficienti a garantire l'isolamento idraulico. La roccia madre presunta per l'area è la formazione Noto/Streppenosa, molto prolifica in tutta l'area Iblea.

E' stato mappato il prospect Vesta, che si estende nella parte orientale del permesso.

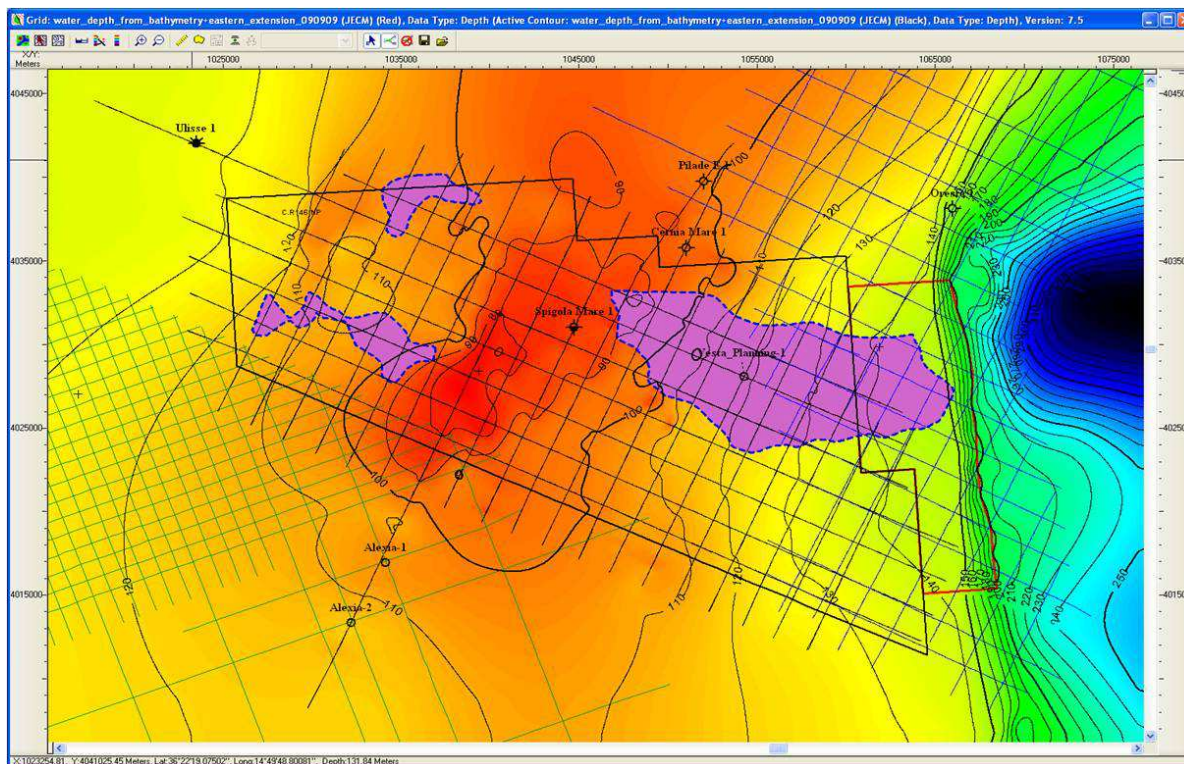


Figura 2-1- Ubicazione del prospect Vesta, su mappa batimetrica

Nel 2009 si è proceduto ad una rielaborazione dei dati acquisiti nel 2006, anche alla luce dei rapidi sviluppi delle tecnologie di elaborazione e riduzione del rumore e dell'energia delle riflessioni

multiple. In particolare sono stati applicati nuovi algoritmi quali Surface Related Multiple Elimination (SRME), Deconvoluzione Tau-P e Radon Multiple Elimination, che hanno permesso un miglioramento della qualità del segnale acustico soprattutto in profondità.

La rimappatura basata sui dati riprocessati ha permesso di stabilire che per il prospect Vesta è presente una chiusura strutturale a livello del Triassico, con possibile presenza di biocostruzioni di tipo mound di scogliera. La chiusura strutturale è di quasi 250 m.

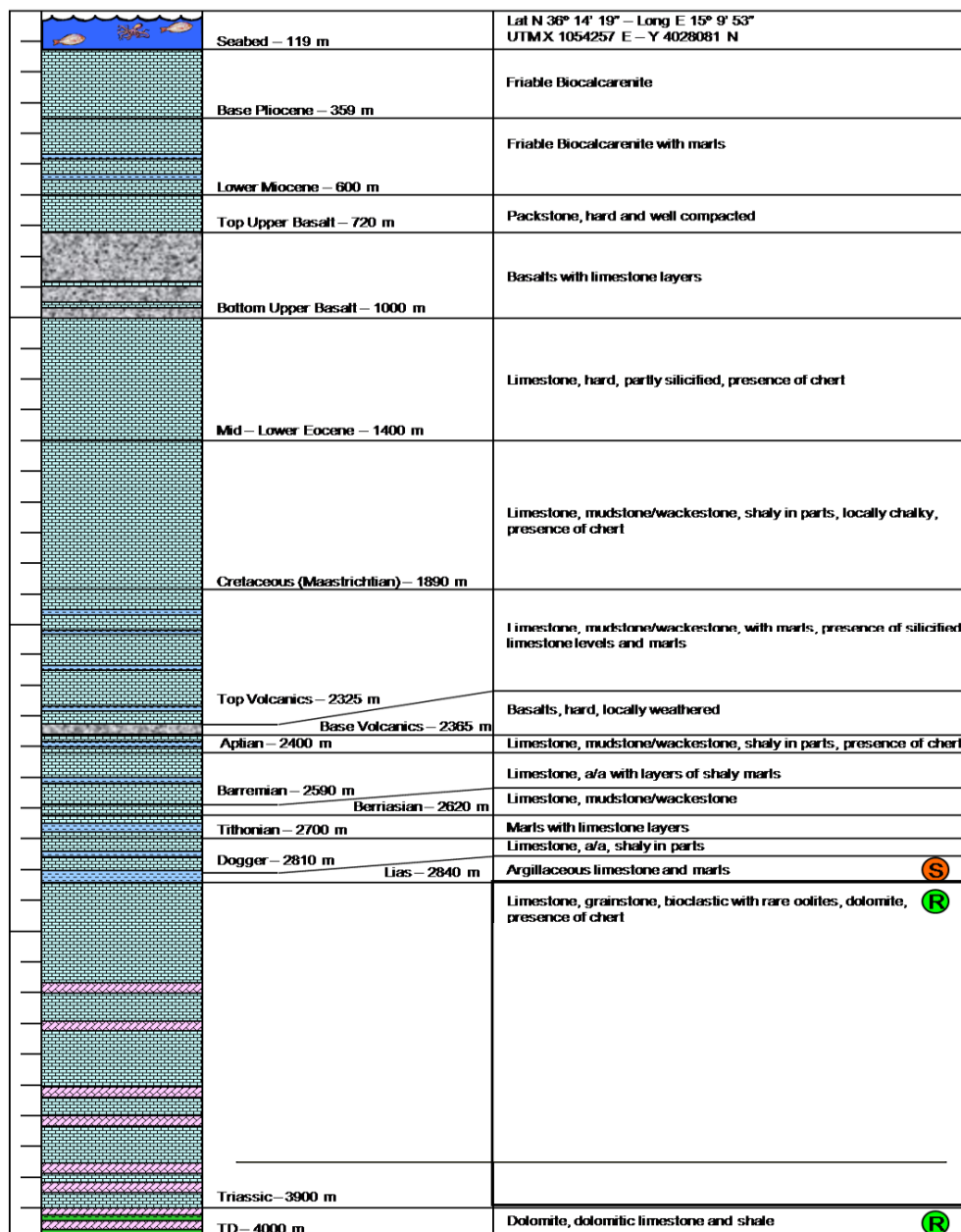


Figura 2-2- Stratigrafia attesa

Le caratteristiche del pozzo sono riportate nella tabella seguente:

Pozzo Vesta	
Permesso	C.R146.NP
Tipo pozzo	Pozzo esplorativo, verticale
Lat (WGS84)	36° 14' 19" N
Long (WGS84)	15° 09' 53" E
Profondità	4.000m s.l.m.
Profondità fondo marino	120m
Formazione da testare	Carbonati Triassici
Minima distanza dalla costa	45.9 km (24.8 miglia marine)
Impianto di perforazione	Semisommergibile

2.2. *Descrizione delle operazioni di perforazione*

L'attività di perforazione in programma prevede, vista la profondità d'acqua pari a 120 m, al limite del campo di impiego delle piattaforme jack-up, l'impiego di un impianto di tipo “Semisommergibile” (semisub). L'attività, se verrà confermata la profondità finale del pozzo, avrà una durata di circa 2 giorni per il posizionamento dell'impianto sulla postazione e circa 41 giorni per la perforazione sino a 4.000 m. Al termine, se verranno rinvenuti indizi di accumuli di idrocarburi, verranno effettuate prove di produzione atte a verificare il potenziale del giacimento, per una durata complessiva di circa 14 giorni.

Le attività di perforazione si svilupperanno indicativamente secondo il seguente cronoprogramma, elaborato sulla scorta delle informazioni disponibili sui pozzi perforati in passato nella medesima area e alle medesime profondità:

Operazione	Tempo previsto (giorni)
Messa in postazione dell'impianto di perforazione Semisommergibile	2
Perforazione pozzo fino a fondo foro	70
Prova di produzione (eventuali)	10
Rimozione strutture e abbandono postazione	3

2.2.1. Descrizione dell'impianto di perforazione "Semisommergibile"

Le operazioni di perforazione saranno effettuate con un impianto galleggiante per perforazione in acque profonde di tipo “Semisommergibile”.

Le caratteristiche generali di un impianto di riferimento, una cui immagine è riportata in Figura 2-3 , sono riportate in Tabella 2-1.



Figura 2-3 - Impianto di perforazione di tipo semisommergibile

VOCE	Specifiche
Società	ATWOOD OCEANIC INC.
Nome impianto	ATWOOD EAGLE
Tipo impianto	Semisubmersible moored type 3 rd Generation
Tavola rotary livello mare	22 m
Numero posti disponibili	88
Potenza installata	7800 HP
Numero vibrovagli	2 Brandt + 3 Derrick
Tipo vibrovagli	Brandt D. Tandem e Derrick Flo Line Cleaner
Capacità stoccaggio acqua potabile	258 m ³
Capacità stoccaggio acqua industriale	2688 m ³
Capacità stoccaggio gasolio	1023 m ³
Capacità stoccaggio barite	Totale Stoccaggio Barite + Bentonite = 141 m ³
Capacità stoccaggio bentonite	
Capacità stoccaggio cemento	141 m ³

Tabella 2-1 – Caratteristiche generali impianti di perforazione semisommersibili

La struttura degli impianti semisub è costituita da due cassoni sommersi collegati tramite colonne ai piani di lavoro superiori; tale configurazione strutturale garantisce una relativa insensibilità ai moti ondosi. L'ingombro della struttura è di circa 90 m per 90 m e l'altezza della torre raggiunge i 75 m dal livello mare. Grazie alle dimensioni ed alla particolare forma, l'impianto può operare anche con mare relativamente mosso. Tuttavia, oltre ad un certo limite, è necessario sospendere le operazioni di perforazione ed attendere il miglioramento delle condizioni meteorologiche.

Questo tipo di piattaforma viene trainata per mezzo di rimorchiatori sul luogo dove è prevista la perforazione del pozzo. Al termine delle operazioni la piattaforma viene rimorchiata presso un'altra postazione.

Una schematizzazione dell'impianto di perforazione “Semisub” è mostrata in Figura 2-4.

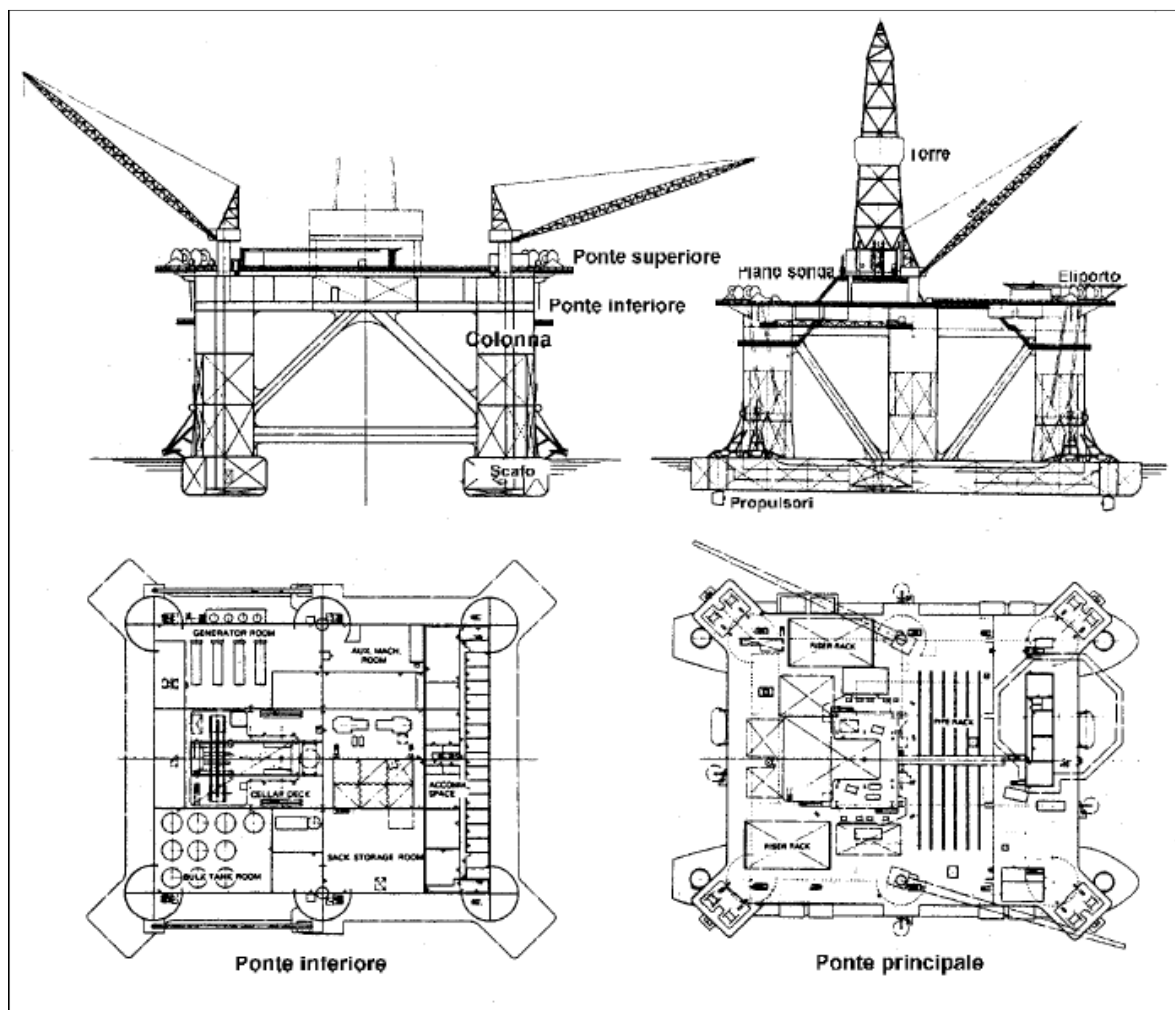


Figura 2-4 - Schematizzazione dell'impianto di perforazione semisommersibile

I cassoni/scafo e le colonne sono cave all'interno e contengono le cisterne per acqua, gasolio e fluidi di perforazione ed i silos per i prodotti chimici sfusi. In alcuni casi dispongono di apparati propulsivi e di posizionamento dinamico (motori elettrici ed eliche).

Il piano di lavoro principale (*main deck*) sostiene l'impianto di perforazione con il sistema di pulizia fanghi, gli spazi per lo stoccaggio delle aste di perforazione, gli alloggi del personale, gli uffici, la sala di controllo, l'eliporto, le gru, gli argani delle ancore e le varie cabine di servizio.

Il piano inferiore (*secondary deck*) contiene i motori, le vasche fango, le pompe fango, la pompa cementatrice, i magazzini per i prodotti di consumo ed i ricambi.

Gli elementi essenziali dell'impianto di perforazione sono gli stessi che caratterizzano gli impianti a terra: torre e impianto di sollevamento, organi di rotazione, circuito del fango e controlli delle apparecchiature di sicurezza. Caratteristiche degli impianti galleggianti sono invece le apparecchiature di compensazione dei movimenti indotti dal moto ondoso. A causa delle ridotte

dimensioni di base dello scafo le attrezzature sono disposte in modo da adattarsi agli spazi disponibili sulla piattaforma.

La tecnica di perforazione impiegata è detta a rotazione o “*rotary*”, in cui l'azione di scavo è esercitata da uno scalpello posto all'estremità di una serie di aste circolari cave.

Le aste vengono avvitate fra di loro, permettendo così di calare e recuperare lo scalpello nel pozzo; queste imprimono peso all'utensile di scavo, gli trasmettono il moto di rotazione e permettono al loro interno la circolazione del fango di perforazione.

Gli elementi essenziali che caratterizzano l'impianto di perforazione sono: il sistema di sollevamento, il sistema rotativo e il circuito fanghi.

- Sistema di sollevamento: sostiene il carico della batteria di aste di perforazione e permette le manovre di sollevamento e discesa nel foro. E' costituito dalla torre di perforazione, dall'argano, dalla taglia fissa, dal motion compensator, dalla taglia mobile e dalla fune.

Il motion compensator è un sistema a pistoncini che compensa il moto delle onde mantenendo ferma la batteria di perforazione rispetto al fondo mare;

- Il sistema rotativo: trasmette il moto di rotazione dalla superficie fino allo scalpello. E' costituito dalla testa di iniezione, dalla tavola rotary o dal top drive, dalla batteria di perforazione.

La tavola rotary o il top drive sono gli elementi che producono il moto di rotazione. Il top drive, attualmente il sistema più utilizzato su questo tipo di impianti, consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene resa solidale la batteria di perforazione; viene sospeso alla taglia mobile per mezzo di un apposito gancio dotato di guide di scorrimento. Inclusi nel top drive vi sono la testa di iniezione (l'elemento che permette il pompaggio del fango all'interno della batteria di perforazione mentre questa è in rotazione), un sistema per l'avvitamento e lo svitamento della batteria di perforazione, un sistema di valvole per il controllo del fango pompato in pozzo. Negli impianti moderni il top drive sostituisce la tavola rotary.

Le aste che compongono la batteria di perforazione si distinguono in aste di perforazione e aste pesanti (di diametro e spessore maggiore). Queste ultime vengono montate, in numero opportuno, subito al di sopra dello scalpello, permettendo di far gravare un adeguato peso sullo scalpello. Tutte le aste sono avvitate tra loro in modo da garantire la trasmissione della torsione allo scalpello e la tenuta idraulica. Il collegamento rigido viene ottenuto mediante giunti a filettatura conica.

- Circuito del fango: Il circuito del fango in un impianto di perforazione è particolarmente complesso in quanto deve comprendere anche un sistema per la separazione dei detriti perforati e per il trattamento del fango stesso. Il fango viene pompato tramite pompe ad alta pressione nelle aste di perforazione, esce, tramite appositi orifizi, dallo scalpello al fondo pozzo, ingloba i detriti perforati e risale nel foro fino alla superficie. All'uscita dal pozzo passa attraverso un sistema di vagli e cicloni (sistema di trattamento solidi) che lo dai detriti di perforazione prima di essere ricondizionato in apposite vasche e ripompato in pozzo.

Gli elementi principali del circuito del fango sono:

- o *pompe fango*: pompe volumetriche a pistone che forniscono al fango pompato in pozzo l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito;
- o *condotte di superficie - Manifold - Vasche*: le condotte di superficie, assieme ad un complesso di valvole posto a valle delle pompe (manifold di sonda), consentono di convogliare il fango per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inoltre inserite diverse vasche di stoccaggio contenenti una riserva di fango adeguata a fronteggiare improvvise necessità derivanti da perdite di circolazione o assorbimento del pozzo;
- o *sistema di trattamento solidi*: apparecchiature, (vibrovaglio, desilter, desander, centrifughe ecc.) disposte all'uscita del fango dal pozzo, che separano il fango stesso dai detriti di perforazione: questi ultimi vengono raccolti in appositi cassonetti e trasportati a terra mediante supply vessels.

2.2.2. Posizionamento impianto di perforazione sul sito

L'impianto semisub viene trainato da almeno due rimorchiatori sul sito di perforazione, mentre un terzo fa da scorta e assiste nel posizionare l'impianto sulla località prescelta. Per tale attività è necessario il raccordo con le Autorità marittime che devono emettere i bollettini e gli avvisi per i naviganti.

L'impianto è dotato di un sistema di ancoraggio costituito in genere da otto ancore.

La prima ancora è solitamente calata in prossimità del sito ed il relativo cavo è lasciato scorrere in modo da permettere una precisa localizzazione sul sito finale. Successivamente vengono calate e messe in tensione le altre ancore, per un totale in genere di 8 ancore. L'operazione di localizzazione dura circa due giorni.

Ogni ancora occupa un'area pari a circa 1000 mq (5m x 200m). Per ottenere un aumento della resistenza, la catena di ogni ancora poggia sul fondo marino per circa 1000m su una fascia larga 2m, andando ad interessare ulteriori 2.000mq per ogni ancora.

2.2.3.Fanghi di perforazione

I fanghi di perforazione hanno una notevolissima importanza dato che contemporaneamente debbono assolvere a quattro funzioni principali:

- Asportazione dei detriti dal fondo pozzo e loro trasporto a giorno, sfruttando le proprie caratteristiche reologiche.
- Raffreddamento e lubrificazione dello scalpello.
- Contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate, ad opera della pressione idrostatica.
- Consolidamento della parete del pozzo e riduzione dell'infiltrazione in formazione, tramite la formazione di un pannello rivestente il foro.

I fanghi che verranno impiegati per il pozzo in esame sono a base acqua, costituiti da un liquido (nel nostro acqua) reso colloidale ed appesantito con l'uso di appositi prodotti. Le proprietà colloidali fornite da speciali argille (bentonite) ed esaltate da particolari prodotti (quali la Carbossil Metil Cellulosa o C.M.C.) danno al fango le caratteristiche reologiche che gli permettono di mantenere in sospensione i materiali d'appesantimento e i detriti, anche a circolazione ferma, con la formazione di gel. Servono inoltre a formare il pannello di ricopertura sulla parete del pozzo, per evitare elevate filtrazioni o perdite di fluido in formazione. Gli appesantimenti servono a dare al fango la densità opportuna per controbilanciare col carico idrostatico l'ingresso di fluidi in pozzo: tra essi è di impiego generalizzato la barite (solfato di bario).

Per svolgere contemporaneamente ed in maniera soddisfacente tutte le suddette funzioni, i fluidi di perforazione richiedono continui interventi e controlli delle loro caratteristiche reologiche da parte degli operatori, con l'uso di prodotti chimici: è questo il compito del fanghista. Il tipo di fango (e i suoi componenti chimici) viene scelto principalmente in funzione delle rocce che si devono attraversare durante la perforazione e della temperatura.

Esiste infatti una interazione tra i fluidi di perforazione e la roccia (se non si utilizza il corretto tipo di fango si possono causare ad esempio frane del foro), si possono creare danni alle formazioni produttive (giacimento) causati dalle infiltrazioni del fango durante la perforazione, il fango può subire delle alterazioni derivate da temperature troppo elevate (si possono superare i 200°C).

FANGO A BASE ACQUA		MIN	MAX
Densità	Kg/l	1.07	2.1
Viscosità Funnel	sec/l	45-70	60-80
Viscosità plastica	cp	10	40
Yield	gr/100 cm ²	3	15
- pH		8.5	10
Filtrato API	cc/30 min.	8-10	3-5
Filtrato HP/HT	cc		12-18
Solidi	%	5	40
Additivi base: Barite, Bentonite, CMC LV, CMV HV; Soda caustica, Lignosulfonato, Calce			

Tabella 2-2 - Caratteristiche tipiche del fango a base acqua

Nella

Tabella 2-2 vengono riportate le caratteristiche reologiche del fango di perforazione, la descrizione qualitativa e quantitativa degli additivi che si intendono utilizzare nei fanghi di perforazione con particolare riferimento alle caratteristiche di tossicità o pericolosità di tali additivi.

Riguardo alla tossicità dei fanghi di perforazione si può fare riferimento al valore ALC-50 (Average Lethal Concentration), che rappresenta la concentrazione media (mg di sostanza per kg di peso del soggetto che la assume) che provoca la morte del 50% degli individui.

La scala di tossicità dell'ALC -50 relativa ai fanghi di perforazione varia in genere da un minimo di 8.000 mg/kg ad un massimo di 1.000.000 mg/kg; a fanghi meno tossici corrisponde un valore di ALC-50 più elevato.

Si stima che i fanghi di perforazione a base acqua che verranno impiegati per il pozzo in esame abbiano un valore di ALC-50 pari a 500.000- 700.000 mg/kg.

La concentrazione media degli additivi che verranno impiegati per il confezionamento del fango di perforazione è riportata indicativamente in Tabella 2-3.

I principali prodotti chimici utilizzati nella preparazione di fanghi di perforazione e le loro caratteristiche sono riportate in Tabella 2-4.

Principali prodotti utilizzati	Fasi		
	16"	12"1/4	8"1/2
BARITE	138	210	221
SODA CAUSTICA	0,5	0,5	0,5
SODIO BICARBONATO	1,4	1,4	1,4
LIGNOSOLFONATI-LIGNINE SULFONATE (residui della lavorazione della carta)	10	-	-
PAC UL	9	10	10
XANTAM GUM	3	4	4
POLIAMMINE	-	35	35
POLIACRILAMMIDE	-	8	8
LUBRIFICANTE	-	20	20
POLISORBITOLO	-	45	45
ANTISCHIUMA	0,3	0,3	0,3
Note: ** Le quantità s'intendono indicative calcolate su concentrazioni medie			

Tabella 2-3 – Composizione media dei fanghi utilizzati (kg di prodotti utilizzati/ m³ di fango)

Prodotto	Azione
BARITE (BaSO ₄)	Regolatore di peso
SODIO BICARBONATO	Riduttore di pH, Reagente per ioni Ca ⁺⁺
SOLUZIONI DI SALI DI ZIRCONIO	Disperdenti/Deflocculante
PAC UL (Polimero cellulosico anionico) - XANTAM GUM (biopolimero prodotto con polisaccaridi modificati da batteri del genere xantomonas")	Regolatori di viscosità e riduttori di filtrato
POLIAMMINE / POLISORBITOLO	Polimero inibitore per argille
POLIACRILAMMIDE	Incapsulante
LUBRIFICANTE	Riduzione torsione
SODA CAUSTICA (NAOH)	Correttori di pH

Tabella 2-4 – Principali prodotti chimici utilizzati nella preparazione di fluidi di perforazione e loro caratteristiche

2.2.4. Prove di produzione

Lo studio delle carote e dei detriti prelevati durante la perforazione, l'interpretazione delle misure geofisiche in pozzo sono elementi indispensabili per una ricostruzione dell'assetto geologico del sottosuolo, ma difficilmente consentono di definire le caratteristiche idrauliche delle formazioni attraversate, per ottenere le quali è necessario ricorrere ad una serie di prove dirette che consistono nell'isolare lo strato (o gli strati) dal resto del foro e nel metterlo in diretta comunicazione con la superficie. Le prove di produzione consistono nel far defluire dallo strato il fluido in esso contenuto e nel misurare la portata, la pressione di erogazione e la pressione nello strato stesso in condizioni statiche. E' necessario pertanto isolare tramite "packer" lo strato e metterlo in condizioni di erogare il fluido, instaurando un adeguato regime di pressioni (pressione in foro inferiore alla pressione dei fluidi contenuti nello strato di interesse). Il packer è costituito da robusti anelli di gomma che vengono espansi fino ad aderire saldamente alle pareti del foro.

Le prove di produzione possono essere condotte in foro scoperto oppure tubato, con o senza completamento.

In caso di indizi di mineralizzazione ad idrocarburi, verranno delle prove di produzione della durata complessiva di circa 14 giorni.

2.2.5. Completamento

Per completamento di un pozzo si intende la realizzazione di tutta una serie di operazioni necessarie per mettere il pozzo in produzione. Queste vengono eseguite durante o dopo la messa in opera della colonna di produzione con le relative cementazioni.

Al termine della perforazione si rende necessario ripristinare la comunicazione fra foro e terreni attraversati, per consentire l'erogazione dei fluidi in essi contenuti. Si devono pertanto aprire delle finestre perforando lungo la colonna di tubi fino a raggiungere lo strato produttivo. La profondità della perforazione delle colonne viene stabilita in base ad una serie di informazioni provenienti dall'interpretazione di carotaggi elettrici, dall' esame delle carote e dei detriti di perforazione, dal risultato di prove eseguite prima di operare il tubaggio del foro.

I metodi adottati per perforare le tubazioni sono:

- perforazione con pallottole;
- perforazione a cariche cave, caratterizzata, rispetto al metodo precedente, da una minore frantumazione della roccia e da una maggiore penetrazione.

La produzione vera e propria viene affidata ai tubings, tubazioni con diametro interno massimo di 4", ancorati all'interno del casing alla base tramite guarnizioni di gomma ad alta pressione (*packer*) e fissati in superficie alla colonna di produzione.

L'intera batteria viene collegata a fondo mare alla testa pozzo che viene sistemata in modo da poter tenere sotto controllo costantemente le intercapedini esistenti fra le varie tubazioni in pozzo. La serie

di saracinesche ed inflangiate impiegate costituisce il così detto *albero di Natale* o *Croce di Produzione*.

2.2.6. Chiusura mineraria

Nel caso di mancati indizi di manifestazioni durante la perforazione o a seguito di esito negativo o non economico da parte dei test condotti nelle formazioni obiettivo del sondaggio (in foro scoperto o tubato), il pozzo sarà considerato sterile e si procederà alla sua chiusura mineraria, il cui programma è approvato dalle competenti Autorità minerarie.

La chiusura mineraria consiste nel:

- ripristino delle condizioni morfologiche pre-esistenti del fondo marino
- ripristino nel sottosuolo delle condizioni idrauliche precedenti la perforazione, attraverso l'azione combinata di:
 1. tappi di cemento
 2. squeeze di cemento
 3. bridge-plug / cement retainer
 4. fango di opportuna densità

Inoltre la chiusura mineraria deve prevedere il taglio delle colonne al di sotto della superficie di fondo mare (come prescritto dal D.P.R. 886/1979), in modo da non avere parti sporgenti dal fondo mare che potrebbero provocare danno alle reti utilizzate dai pescherecci.

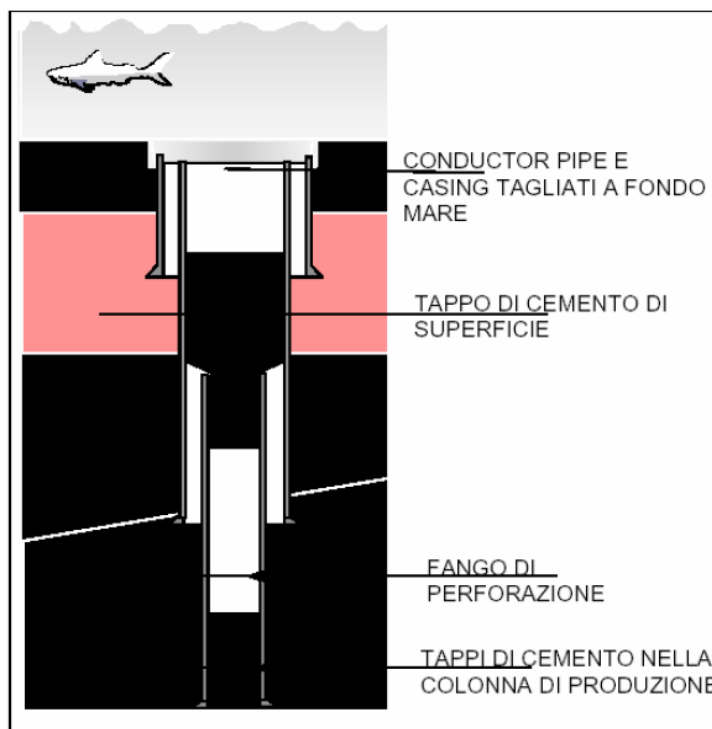


Figura 2-5 - Schema di chiusura mineraria di un pozzo sterile

I tappi di cemento ed i *bridge-plug* isolano le pressioni al di sotto di essi, annullando l'effetto del carico idrostatico dei fluidi sovrastanti. La densità del fango controlla le pressioni al di sopra dei tappi di cemento e dei *bridge plug*.

- Tappi di cemento: l'esecuzione di un tappo di cemento avviene pompando e spiazzando in pozzo, attraverso le aste di perforazione (o aste con aggiunto un peduncolo di *tubing*), una malta cementizia di volume pari al tratto di foro da chiudere. La batteria di aste viene calata fino alla quota inferiore prevista del tappo; si pompa la malta cementizia e la si porta al fondo spiazzandola con fango di perforazione; ultimato lo spiazzamento la batteria di aste viene estratta dal pozzo.
- Squeeze di cemento: con il termine *squeezing* si indica l'operazione di iniezione di fluido, pompato sotto pressione, verso una zona specifica del pozzo. Nelle chiusure minerarie gli *squeeze* di malta cementizia vengono eseguiti per mezzo di opportuni “*cement retainer*” con lo scopo di chiudere gli strati precedentemente perforati per l'esecuzione di prove di produzione.
- Bridge plug/cement retainer: i *bridge plug* (tappi ponte) sono dei tappi meccanici che vengono calati in pozzo e fissati contro la colonna di rivestimento. Gli elementi principali del *bridge plug* sono i cunei, che permettono l'ancoraggio dell'attrezzo contro la parete della colonna e la gomma (“*packer*”), che espandendosi contro la colonna isola la zona sottostante da quella superiore. Alcuni tipi di *bridge plug* detti “*cement retainer*” sono provvisti di un foro di comunicazione fra la parte superiore e quella inferiore con valvola di non ritorno, in modo da permettere di pompare la malta cementizia al di sotto di essi.
- Fango di perforazione: le sezioni di foro libere (fra un tappo e l'altro) vengono mantenute piene di fango di perforazione a densità opportuna in modo da controllare le pressioni al di sopra dei tappi di cemento e dei *bridge plug*.

2.3. Valutazione dei rischi e misure di prevenzione

Obiettivo generale della sicurezza è la prevenzione degli incidenti (minimizzando la frequenza di accadimento) e la mitigazione degli effetti (controllando e riducendo le conseguenze).

Tale obiettivo si raggiunge mediante l'applicazione di misure di prevenzione e di protezione, insieme con adeguati sistemi di rivelazione che integrano e completano il sistema generale di sicurezza di una installazione.

Nonostante tutte le precauzioni impiantistiche e gestionali mirate a scongiurare il verificarsi di eventi calamitosi durante l'attività, non è possibile escludere totalmente le situazioni di emergenza.

I rischi sono quantificati tramite un'analisi di rischio che consiste nel valutare una frequenza di accadimento dell'evento accidentale e le sue possibili conseguenze. I dispositivi di sicurezza adottati

durante le fasi di perforazione, fanno sì che la frequenza di accadimento sia di circa $4 * 10^{-8}$ occasioni/anno; valore inferiore anche a quella degli eventi considerati “ragionevolmente ipotizzabili” ($1*10^{-6}$ occ./anno dal D.Lgs. n. 334/99). Le conseguenze possono essere valutate sia con modelli di calcolo sia paragonando il pozzo in oggetto con altri pozzi analoghi già eseguiti.

2.3.1. Well site survey

La prima misura di prevenzione consiste in un approfondito sopralluogo della zona individuata come ottimale per la perforazione del pozzo esplorativo: dovrà essere effettuato un ulteriore rilievo geofisico (*well site survey*) a maglie fitte o con un piccolo rilievo 3-D (profondità di circa mezzo secondo), con lo scopo fondamentale di acquisire il quadro ambientale e geomorfologico completo, definire tutti gli interventi necessari atti a prevenire possibili rischi per l'ambiente, proteggere zone di particolare sensibilità e posizionare con sicurezza le strutture necessarie alle operazioni di perforazione.

Si riportano di seguito le informazioni principali che dovranno essere fornite da tale rilievo ed interessare un'area di almeno 1 km² nell'intorno del sito:

- la profondità dettagliata del fondale marino;
- gli elementi lito-stratigrafici del sotto fondo marino fino alla profondità di almeno 10m;
- la morfologia particolareggiata del fondale mirata a individuare la presenza di: relitti, residui bellici, manufatti, irregolarità del fondale, ostruzioni, massi erratici, rocce affioranti, e comunque ogni ostacolo che possa interferire con le operazioni di posizionamento dell'impianto o delle operazioni di perforazione;
- la delimitazione areale e la profondità di eventuali sacche di gas superficiali che rappresentano un pericolo durante la prima fase di perforazione;
- l'esistenza di fondali di pregio caratterizzati dalla presenza di coralligeni, Posidonia Oceanica o di altre biocenosi sensibili;

Sull'impianto di perforazione verrà installata una mini stazione meteorologica in grado di registrare i principali parametri atmosferici e le condizioni del mare.

2.3.2. Blow-out durante la perforazione

La fuoriuscita accidentale di fluidi durante la perforazione di un pozzo è un evento a probabilità estremamente bassa di accadimento, come testimoniano le statistiche in merito.

Qualora si verifichi una fuoriuscita incontrollata di fango entrano in azione apparecchiature di sicurezza (*Blow Out Preventers* o B.O.P) in grado di interrompere il flusso tranciando, se necessario, le aste di perforazione.

Durante la perforazione il controllo delle pressioni di strato è affidato al fango di perforazione. E' compito del fango contrastare, con la sua pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Perché ciò avvenga la pressione idrostatica esercitata dal fango deve essere sempre superiore o uguale a quella dei fluidi (acqua, olio, gas) contenuti negli strati rocciosi permeabili attraversati; quindi il fango di perforazione deve essere appesantito a una densità adeguata.

Per particolari situazioni geologiche i fluidi di strato possono avere anche pressione superiore a quella dovuta al solo gradiente idrostatico dell'acqua. In questi casi si può avere un imprevisto ingresso dei fluidi di strato nel pozzo, i quali, avendo densità inferiori al fango, risalgono verso la superficie (*kick*).

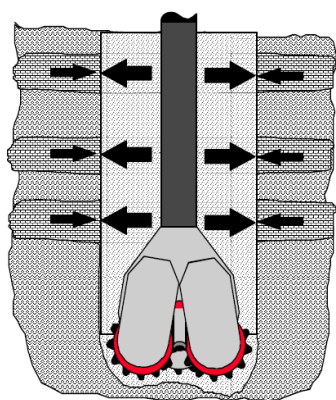


Figura 2-6 Fluidi di strato bilanciati dal fango di perforazione

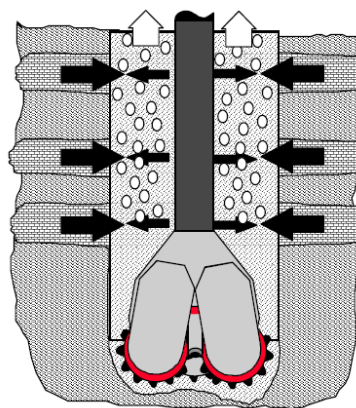


Figura 2-7 Fluidi di strato non più bilanciati dal fango di perforazione, che entrano nel foro

2.3.3. Apparecchiature di sicurezza (Blow Out Preventers)

In caso di ingresso di fluidi di strato nel foro (*kick*) si riscontra inequivocabilmente un aumento di volume del fango nelle vasche. Per prevenire i *blow out* si utilizzano apparecchiature di sicurezza che vengono montate sulla testa pozzo sottomarina. Esse prendono il nome di *blow-out preventers* (B.O.P.) e la loro azione è sempre quella di chiudere il pozzo, sia esso libero che attraversato da attrezzature (aste, *casing*, ecc.). I B.O.P. possono essere di tipo anulare o a ganasce.

Affinché una volta chiuso l'*annulus* (corona circolare compresa tra la parete del foro e le aste) per mezzo dei B.O.P. non si abbia risalita del fluido di strato all'interno delle aste di perforazione sulla batteria di perforazione e nel top drive sono disposte apposite valvole di arresto (*inside BOP* e *kelly cock*).

Il B.O.P. anulare, o a sacco per la forma dell'organo di chiusura, è montato superiormente a tutti gli altri. Esso dispone di un elemento in gomma, opportunamente sagomato, che sollecitato da un pistone idraulico con spinta in senso assiale, si deforma aderendo al profilo dell'elemento interno garantendo una chiusura ermetica.

La chiusura viene in tal modo garantita quali che siano il diametro e la sagomatura della batteria di perforazione o di *casing*. Anche nel caso di pozzo libero dalla batteria di perforazione, il B.O.P. anulare assicura sempre una notevole tenuta.

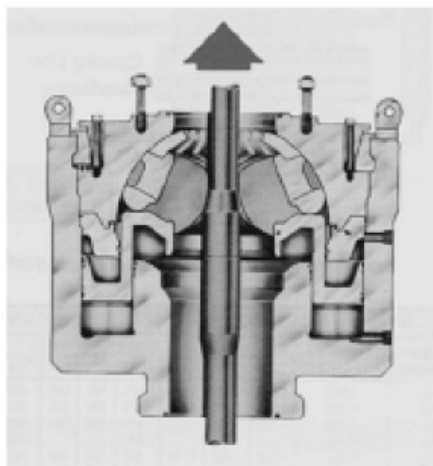


Figura 2-8 Inside BOP

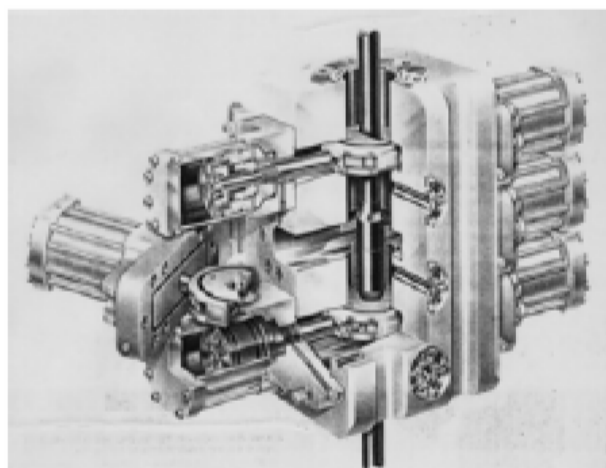


Figura 2-9 BOP stack

Il B.O.P. a ganasce dispone di due saracinesche prismatiche, opportunamente sagomate per potersi adattare al diametro delle attrezzature presenti in pozzo, che possono essere serrate tra loro da un meccanismo idraulico; il numero e la dimensione delle ganasce è in funzione del diametro degli elementi costituenti la batteria di perforazione.

E' presente anche un set di ganasce trancianti, dette "*shear rams*", che opera la chiusura totale del pozzo quando questo è libero da attrezzature. Queste ganasce sono in grado, in caso di emergenza, di tranciare le aste di perforazione qualora queste si trovassero tra di esse all'atto della chiusura.

Questi elementi sono normalmente assemblati a formare lo "stack BOP", generalmente composto da 1 o 2 elementi a sacco e 3 o 4 elementi a ganasce: le funzioni dei BOP sono operate idraulicamente da 2 pannelli remoti.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate delle linee ad alta pressione dette *choke* e *kill lines* e delle apposite valvole a sezione variabile dette *choke valves*, che permettono di controllare pressione e portata dei fluidi in uscita.

Le funzioni dei BOP, così come quelle di tutte le valvole e delle linee di circolazione *kill* e *choke*, sono operate dalla superficie tramite comandi elettroidraulici; tutte le funzioni ed i comandi sono ridondanti e "*fail safe*".

2.3.4. Versamenti a mare

Sulle piattaforme di perforazione esistono serbatoi di gasolio per alimentare i generatori elettrici.

Per evitare perdite si provvede al posizionamento del serbatoio stoccaggio gasolio in area sicura ed alla presenza di una vasca di raccolta che convoglia le eventuali tracimazioni nel serbatoio raccolta

drenaggi. Eventuali perdite in mare, se rilevanti, richiedono l'intervento dei mezzi per le operazioni antinquinamento di emergenza.

L'impianto di perforazione è dotato inoltre di un sistema drenaggio che impedisce qualsiasi sversamento in mare di acque piovane contaminate, fango di perforazione e/o oli di sentina. Detti rifiuti vengono raccolti in cassonetti e trasferiti a terra per il successivo smaltimento finale. I detriti di perforazione sono anch'essi raccolti in cassonetti e trasferiti a terra per il trattamento e lo smaltimento finale. I liquami civili (scarichi w.c., lavandini, docce, cambusa), prima di essere scaricati in mare vengono trattati chimicamente.

L'impianto di perforazione è assistito 24 ore su 24 da una nave appoggio che oltre che fungere da stoccaggio temporaneo per i materiali necessari alla perforazione (gasolio, acqua, bentonite, barite, casings) è dotato di opportuna scorta di disperdente e attrezzato con appositi bracci per il suo eventuale impiego in mare in caso di sversamenti accidentali di olio o di gasolio. La base di appoggio a terra, sarà dotata dell'attrezzatura necessaria per un primo intervento di emergenza tramite le navi appoggio in caso di sversamenti accidentali di olio in mare.

L'attrezzatura citata consisterà in:

- 500 m di barriere antinquinamento;
- 2 skimmer (recuperatori meccanici) per la raccolta dell'olio galleggiante sulla superficie dell'acqua;
- 200 fusti di disperdente chimico;
- materiale oleo-assorbente (sorbent booms, sorbent blanket, ecc.);

2.3.5. Incendi ed esplosioni

Per evitare questo tipo di incidenti, fin dalle prime fasi della progettazione, è stata prevista l'applicazione dei Principi di Sicurezza Intrinseca che indicano ad esempio di:

- separare aree pericolose da aree non pericolose tramite distanze adeguate e/o pareti tagliafuoco;
- minimizzare la possibilità di accumuli di gas infiammabili o nocivi garantendo un'opportuna ventilazione;
- limitare le zone che potrebbero essere coinvolte in caso d'incendio tramite pareti tagliafuoco, sistemi di rivelazione e spegnimento;
- minimizzare il rischio che eventuali rilasci di gas possano raggiungere possibili fonti d'innesco, disponendo le apparecchiature in modo da sfruttare la direzione prevalente dei venti;
- utilizzare materiali sicuri;

- ridurre le sorgenti di innesco limitando ad es. il numero di macchine a combustione interna a quelle strettamente necessarie, portandole fuori dalle aree pericolose e convogliando i fumi di combustione in zone dove essi non possono costituire fonte di innesco;
- evitare il contatto tra eventuali gas rilasciati e apparecchiature elettriche / elettroniche collocando queste ultime in locali messi sotto pressione;
- evitare contatti accidentali tra gas ed apparecchiature elettriche / elettroniche anche a basso voltaggio vietando di utilizzare piccoli apparati elettronici e apparecchi fotografici al di fuori delle aree ritenute sicure.

2.3.6. Collisioni di navi con la piattaforma

La collisione di una nave con la piattaforma, evento estremamente raro, può accadere in situazioni generalmente riconducibili a cattive condizioni meteo – marine o a non governo di un'imbarcazione per danni ai sistemi di manovra o per avaria ai motori.

Per prevenire tale incidente intorno alle piattaforme fisse o mobili è stabilita una zona di sicurezza nella quale è proibito l'accesso a navi ed aerei non autorizzati.

Il limite della zona di sicurezza, che può estendersi fino alla distanza di 500 metri intorno alle installazioni, è fissato con un'ordinanza dalla Capitaneria di Porto competente, sentita la Sezione Idrocarburi. L'ordinanza precisa anche i divieti e le limitazioni imposte alla navigazione, all'ancoraggio e alla pesca.

Ulteriori misure consistono in sistemi per la segnalazione di ostacoli alla navigazione, comprendenti luci d'ingombro, nautofoni e racon, con portata minima di 2 miglia nautiche.

3. Stima degli impatti

La metodologia utilizzata, per la stima degli impatti prevede da un lato la scomposizione del progetto nelle sue fasi operative (ed ogni fase nelle sue azioni principali), mentre dall'altro il frazionamento dell'ambiente nel quale l'opera è inserita nelle sue componenti principali e quindi, per ogni componente, nei suoi parametri ed indicatori più significativi.

La scelta dei fattori di perturbazione, come numero e tipologia, rispecchia una selezione dei parametri più significativi ed è frutto di esperienze e numerosi studi multidisciplinari.

La valutazione dell'entità degli impatti viene eseguita confrontando i parametri indicatori con i valori normali (o di controllo) e con quelli soglia, stabiliti dalle normative o dall'esperienza.

Nel presente studio sono state considerate le seguenti fasi operative:

- installazione della piattaforma offshore;
- perforazione del pozzo esplorativo;
- chiusura del pozzo e rimozione della piattaforma.

Per quanto concerne l'ambiente si sono considerate le seguenti componenti:

- rifiuti;
- atmosfera;
- rumore e vibrazioni radianti nella colonna d'acqua.
- paesaggio;
- ambiente idrico, inteso come caratteristiche della colonna d'acqua;
- suolo e sottosuolo, intesi come caratteristiche fisiche del fondo marino;
- flora, fauna ed ecosistemi, intesi come sistemi di specie interagenti;
- sociale, inteso come interazioni con significative attività (pesca);

3.1. *Impatto sulla produzione rifiuti*

Sulla base di esperienze precedenti si possono stimare le tipologie e quantità di rifiuti prodotti come riportato nella tabella seguente:

Rifiuto	Smaltimento	Quantità stimate (t)
Rifiuti assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, legno, stracci, etc.)	Conferimento a terra	150
Rifiuti liquidi fangosi ed acquosi	Conferimento a terra	3000
Detriti di perforazione	Conferimento a terra	1000
Liquami civili (scarichi w.c., lavandini, docce)	Impianto di trattamento a bordo	1000

Tabella 3-1 – Quantità di rifiuti prodotti

Ad eccezione degli scarichi di acque nere e grigie, tutti gli altri tipi di rifiuti vengono raccolti e trasportati a terra, in modo da essere opportunamente recuperati/smaltiti presso gli appositi impianti di recupero/trattamento. A bordo dell'impianto vengono effettuati solo i trattamenti relativi agli scarichi di acque nere e grigie ed alle acque di sentina, in accordo alla normativa di settore.

Lo scarico delle acque reflue fognarie avviene previo trattamento mediante un impianto di trattamento/sistema di triturazione e la disinfezione delle acque reflue di tipo approvato e certificato in accordo a quanto disposto dall'Annex IV della Convenzione Marpol.

Lo scarico di acque oleose di sentina prodotte a bordo è consentito, all'interno delle aree speciali, solo attraverso un separatore di sentina di tipo approvato, dotato di un allarme e di un sistema automatico di arresto della discarica quando il contenuto oleoso dell'effluente supera le 15 p.p.m. (Riferimento: Annex I della Convenzione Marpol).

Le acque oleose non saranno scaricate mediante separatore ma saranno raccolte in pozzetti e separate dall'olio, che verrà successivamente trasportato a terra per lo smaltimento ad un concessionario del

C.O.O.U. (Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati). Le acque separate , invece, confluiranno alla vasca di raccolta delle acque di lavaggio.

I rifiuti prodotti quali fanghi, detriti di perforazione, acque di lavaggio, oli usati, rifiuti assimilabili agli urbani saranno trasportati a terra presso idonei centri di trattamento; le quantità stimate sono riportate in Tabella 3-1.

Il trasporto ed il successivo trattamento/smaltimento avviene in accordo a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

3.2. *Impatti sulla componente atmosfera*

Le emissioni in atmosfera, in fase di installazione della piattaforma di perforazione, sono legate, principalmente, agli scarichi dei motori dell'impianto di perforazione e dei mezzi navali di supporto ed alle prove di produzione. L'impiego di motori ad elevata efficienza, manutenzioni periodiche che assicurano il corretto funzionamento degli stessi e l'utilizzo di combustibili a basso contenuto di zolfo rendono minima l'entità e l'impatto di tali emissioni.

A ciò va aggiunto che l'elevato dinamismo atmosferico presente in una zona di mare aperto come quella in questione è un ulteriore elemento che garantisce l'impatto assolutamente irrilevante delle emissioni, per altro temporanee, dovute all'attività dell'impianto.

Al fine di valutare l'impatto delle attività in questione sulla componente atmosferica, sono stati considerati i seguenti parametri.

3.2.1. Anidride solforosa, SO₂

Proviene solo dagli scarichi dei motori a gasolio. La sua presenza in atmosfera contribuisce all'acidificazione delle piogge con possibili ripercussioni sulla flora terrestre.

Valore di controllo: 5 µg/Nm³ - concentrazione media in aria (Floccia et al. 1985).

Valore di soglia: 125 µg/m³ (da non superare più di 3 volte per anno civile) –

valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana – (DM n. 60 del 02/04/2002)

3.2.2. Ossidi di azoto, NO_x

Anche essi sono responsabili delle piogge acide

Valore di controllo: 19 µg/Nm³ - dati AGIP.

Valore di soglia: 200 µg/Nm³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)-

Valore limite orario per la protezione della salute umana - (Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto: 1° Gennaio 2010) – (DM n. 60 del 02/04/2002)

3.2.3. Ossido di carbonio, CO

Elemento tossico per gli animali e dannoso all'ambiente

Valore di controllo: 100 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ - concentrazione media in aria (Floccia et al. 1985).

Valore di soglia: 10.000 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ – (media massima giornaliera su 8 ore) - Valore limite per la protezione della salute umana - (DM n. 60 del 02/04/2002).

3.2.4. Idrocarburi totali

Si tratta degli idrocarburi incombusti contenuti nei gas di scarico dei motori a gasolio di grossa potenza, quindi essenzialmente quelli impiegati nelle fasi di installazione e perforazione.

Valore di controllo: 0,05 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ - Livello di fondo in zona aperta con solo traffico marittimo (Floccia et al. 1985).

Valore di soglia: 160 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

3.2.5. Polveri sospese totali, PST

Derivano dalla incompleta combustione dei motori sia a gasolio che a gas. Agiscono anche come vettori di altri inquinanti.

Valore di controllo: 1 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ - concentrazione media di fondo lontano da centri industriali (Floccia *et al.*, 1985).

Valore di soglia: 50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ – (da non superare più di 35 volte per anno civile) –

Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana - (DM n. 60 del 02/04/2002).

3.2.6. Idrogeno solforato, H₂S

Contenuto in minima parte nel gas naturale può venire rilasciato in quantità minime in atmosfera per depressurizzazione delle trappole di lancio e ricevimento.

Valore di controllo: non definito.

Valore di soglia: 100 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ - concentrazione di punta ammessa con frequenza di 8 ore (DPR 322/71 e s.m.i.).

Altri parametri collegati con le emissioni in atmosfera non vengono considerati nelle valutazioni, perché il loro livello è trascurabile o perché le emissioni sono occasionali e limitate nel tempo.

I dati relativi alle emissioni di un impianto di perforazione standard durante la fase di perforazione sono riportati nella seguente tabella:

Tipo di emissione	Valori di emissione
Portata totale gas di scarico	11.000 mc/h
Temperatura di scarico	420 °C
Idrocarburi incombusti	2.9 kg/24h
Portata	120 g/h
Concentrazione	11 mg/Nm ³
Monossido di carbonio	29 kg/24h
Portata	1.200 g/h
Concentrazione	110 mg/Nm ³
Ossidi di Azoto -NOx	51 kg/24h
Portata	2.100 g/h
Concentrazione	190 mg/Nm ³
Polveri - PST	9.4 kg/24h
Portata	390 g/h
Concentrazione	35 mg/Nm ³

Tabella 3-2 – Emissioni in atmosfera- Fase di perforazione

Tali valori sono ricavati considerando per la fase di perforazione il funzionamento continuo in contemporanea di 3 generatori di potenza posti sull'impianto di perforazione, per una potenza totale di 3.600 HP a cui corrisponde una portata totale degli scarichi di circa 11.000 m³/h alla temperatura di 420°C.

Attraverso simulazioni matematiche della diffusione degli inquinanti in atmosfera condotte per piattaforme con emissioni assimilabili a quella in esame, si è potuto constatare che l'impatto dovuto agli scarichi degli impianti è solitamente minimo.

Infatti i valori di stima dei parametri indicatori ottenuti risultano sempre al di sotto dei valori di soglia imposti dalle leggi.

3.3. *Impatto sulla componente rumore*

3.3.1. Generazione di rumore e vibrazioni

Sull'impianto di perforazione le fonti di rumore sono riconducibili ai motori diesel, alla tavola *rotary*, all'argano, alle pompe e alla cementatrice.

Il genere di rumore prodotto è del tipo a bassa frequenza ed il lato più rumoroso risulta quello sul quale sono ubicati i motori. La pressione sonora rilevata in pozzi precedenti nelle zone di ubicazione delle fonti di rumore, ha evidenziato i valori di rumorosità riportati in Tabella 3-3.

Zona motori Leq(A)	Piano sonda Leq(A)	Zona pompe Leq(A)	Cementatrice Leq(A)
98	85	82	88

Tabella 3-3 – Valori di rumorosità relativi a pozzi precedenti misurati a 1m di distanza dalle sorgenti

Tali dati sono stati rilevati seguendo le modalità indicate nel D.P.C.M. 01/03/91. Sono comunque disponibili rilievi più recenti, eseguiti secondo il D.M. 16/03/98 e s.m.i. in attuazione alla L. 447/95 e s.m.i..

I valori di detta tabella esprimono, in dB(A), il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A”, come indicato anche nel D.M. 16/03/98.

3.3.2. Definizione dei parametri indicatori

La bibliografia riporta che la maggior parte dei vertebrati marini (esclusa la maggior parte dei mammiferi) utilizzano le basse frequenze sia per comunicare tra individui della stessa specie sia per ricevere ed emettere segnali rilevabili tra specie diverse. I rumori a bassa frequenza di sensibile entità sono potenzialmente in grado di indurre un allontanamento dell'ittiofauna nonché un'interferenza con le normali funzioni fisiologiche e comportamentali di alcune specie. L'attività di perforazione dei pozzi è in grado di determinare un incremento del rumore a bassa frequenza rispetto al tipico rumore ambiente del sito.

Le perturbazioni relative alla generazione di rumore in acqua possono essere espresse da due parametri indicatori:

- Rumore medio a bassa frequenza: livello medio di rumore alla frequenza di 240 Hz presente nell'ambiente.
- Valore di controllo: 76 dB - valore medio rilevato in mare con idrofoni in assenza di sorgenti sonore (dati AGIP)
- Valore di soglia: 114 dB (ex D.M. 588/87).
- Zona di influenza: si definisce come l'area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambiente. Considerando che il rumore è emesso in fase di installazione e di perforazione a partire dal sito della piattaforma, la zona di influenza è espressa in km² attorno al sito. Non sono definibili valori di controllo e di soglia.

L'elaborazione dei dati raccolti durante alcune campagne sperimentali ha permesso di rilevare l'intensità in mare del rumore prodotto alla frequenza di 240 Hz da una piattaforma tipo in fase di perforazione.

Dati raccolti durante le campagne sperimentali in mare hanno evidenziato che il range di incremento di rumore che si determina nelle vicinanze della piattaforma in fase di perforazione è dell'ordine di 15-20 dB, cioè un valore di 91-96 dB in confronto ai 76 dB assunti come rumore di fondo, alla frequenza di 240 Hz.

L'area interessata dal rumore generato dalla piattaforma in fase di perforazione relativamente alle basse frequenze (<240 Hz), utilizzate dalla maggior parte dei vertebrati marini per comunicare, ha un raggio di circa 2,5 km dalla piattaforma. Tale valore è stato ricavato dall'applicazione del Modello di Previsione del Campo Acustico irradiato (MPCA) messo a punto da USEA S.p.A. nel corso del progetto AGIP-CEOM 1994.

3.4. *Impatto sulla componente paesaggio*

Il pozzo è ubicato a 45.9km a sud di Portopalo di Capo Passero, estremità meridionale della Sicilia.

Considerata la grande distanza, l'impianto non risulterà visibile dalla terra ferma.

Pertanto l'impatto sulla componente paesaggio è nulla.

3.5. *Impatto sulla componente ambiente idrico*

Sulla base di esperienze passate si può stimare in via preventiva, con un buon grado di precisione, la quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nella zona di studio durante le operazioni.

Il rifiuto più abbondante in termini di quantità, rappresentato dal “detrito di perforazione” prodotto dall'attività mineraria, sarà raccolto e poi trasportato a terra, dove verrà smaltito a norma delle vigenti leggi.

I “rifiuti solidi urbani”, rappresentati da lattine, cartoni, legno, stracci ecc. e i “rifiuti liquido fangosi ed acquosi” prodotti dalla vita e dalle attività di bordo saranno anch'essi raccolti e trasportati a terra per lo smaltimento.

I “liquami civili”, rappresentati dagli scarichi dei lavandini, WC e docce, prima di essere scaricati a mare, saranno trattati con un impianto di depurazione di tipo omologato. L'immissione in mare di questo rifiuto può produrre un aumento della sostanza organica in generale, ma, considerato il carattere temporaneo e circoscritto dell'immissione, questa rappresenta un fattore irrilevante data l'elevata capacità di diluizione dell'ambiente circostante. Lo scarico a mare dei liquami civili trattati, che fuoriescono con una temperatura sicuramente più elevata di quella circostante, così come l'acqua di raffreddamento dei motori, può produrre un innalzamento di temperatura dell'acqua marina, ma questo è un fenomeno limitato intorno allo scarico ed è quindi stimabile entro i valori di soglia dettata dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006.

Le fasi di installazione e rimozione sono caratterizzate dalla presenza di mezzi navali. Tali mezzi sono caratterizzati da tenute meccaniche che impediscono qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina per cui la perdita fisiologica di idrocarburi si deve considerare nulla.

La presenza dei mezzi navali comporta l'immissione di acqua calda come scarico delle acque di raffreddamento dei motori, la quale occasionalmente può contenere residui di idrocarburi e tracce di metalli. Sono inoltre da considerare gli scarichi dei reflui civili.

L'ancoraggio dei mezzi navali nei pressi del sito della piattaforma comporta modeste variazioni morfologiche del fondale e la temporanea mobilitazione dei sedimenti di fondo.

Le ancore di posizionamento dell'impianto di perforazione semisub, provocheranno un aumento della torbidità localizzato e temporaneo ed in una zona a profondità caratterizzata da ridotta presenza ed importanza delle comunità biocenotiche.

3.5.1. Trasparenza

La diminuzione della trasparenza è determinata dalla risospensione del materiale fine causata, come detto, dalle ancore di posizionamento.

La diminuzione della trasparenza e quindi della penetrazione della luce è importante perché in grado di interferire con l'ampiezza della zona eufotica e quindi con la capacità di fotosintesi degli organismi vegetali presenti nella colonna d'acqua e sul fondo. L'incremento di torbidità associato alla risospensione del materiale fine sia in fase di installazione che di perforazione, è comunque circoscritto ad una zona di qualche centinaio di metri quadrati vicino al fondo e non interessa gli strati superficiali.

3.5.2. Temperatura

Poiché gli unici scarichi in acqua sono i reflui civili dopo trattamento, immessi ad una temperatura di 35°C in quantità di circa 10 m³/giorno e le acque di raffreddamento dei motori, l'innalzamento di temperatura dell'acqua marina è limitato all'intorno dello scarico ed è quindi stimabile entro i valori di soglia.

La soglia in questo caso è dettata dal D.lgs. n., 152/2006, ed impone di non superare i 3 gradi centigradi oltre i 1000 m di distanza dal punto di immissione.

3.5.3. Nutrienti, sostanza organica e BOD

Tali elementi sono esclusivamente legati ai reflui civili scaricati dai mezzi navali e dalla piattaforma. Sono perciò connessi per tutta la loro durata alle operazioni di installazione e perforazione.

L'immissione in mare di composti azotati e fosforati e genericamente di sostanza organica legata alla vita di bordo hanno carattere temporaneo e sono irrilevanti data la capacità di diluizione dell'ambiente circostante.

Gli scarichi sono comunque trattati e controllati in modo che il valore di BOD non superi quello stabilito per legge.

3.5.4. Idrocarburi totali

La presenza di idrocarburi totali è legata alle attività condotte in fase di installazione ed è quasi esclusivamente prodotta dagli scarichi dei motori dei mezzi navali presenti. Più rilevante è l'impatto determinato dalle operazioni di perforazione, in quanto queste si prolungano per un tempo più lungo, e sono presenti generatori di potenza installati sull'impianto di perforazione, oltre a mezzi navali di supporto.

In generale all'interno degli idrocarburi totali i valori di concentrazione della frazione aromatica si mantengono piuttosto bassi nella zona, mentre più elevata è risultata la concentrazione di alifatici relativamente pesanti, in quanto legati al gasolio usato nel traffico marittimo.

3.5.5. Metalli

La presenza di piombo nella colonna d'acqua è essenzialmente legata al traffico navale in quanto è presente nei carburanti. Il suo rilascio è peraltro occasionale e non quantizzabile come valore di stima.

3.6. *Impatto sul fondo marino e sul sottosuolo*

L'impianto di perforazione, che non si appoggia sul fondo, darà luogo ad un impatto minimo, dovuto principalmente al posizionamento delle ancore e catene dei mezzi navali di supporto.

3.6.1. Subsidenza

Data la natura delle attività in progetto, che non prevede l'estrazione significativa di fluidi dal sottosuolo, si esclude la possibilità di fenomeni di subsidenza.

Gli eventuali effetti di compattazione nel caso di un sviluppo futuro potranno essere valutati in modo attendibile, con un modello previsionale di subsidenza, dopo aver acquisito, durante la fase di accertamento minerario, dati specifici e fondamentali (parametri petrofisici e geomeccanici, dati di pressione, estensione dell'eventuale giacimento, spessore dei possibili livelli mineralizzati).

3.7. *Impatto sulla componente flora, fauna ed ecosistemi*

Definire in modo preciso la valutazione dell’impatto di una struttura come quella in progetto sulla componente biologica risulta estremamente difficile in considerazione dell’ambiente in cui si operare. L’ambiente mare, considerato da un punto di vista biologico un continuum, presenta un grado di variabilità elevato. Le specie ittiche, vista la loro mobilità, non subiscono impatti rilevanti dalle attività di perforazione, soprattutto considerando la limitata estensione temporale dei lavori.

Al massimo 90 giorni prima della perforazione del pozzo, così come richiesto dalla normativa mineraria, verrà effettuato un rilievo del fondo marino.

Tale rilievo, denominato “*Well Site Survey*”, ha lo scopo di escludere la presenza di ostacoli e di strutture di interesse sul fondo per mezzo di rilievi svolti con sistemi *Side Scan Sonar e Sub Bottom Profile*.

In base alle esperienze precedenti ed all’analisi dei dati si possono fare le seguenti considerazioni:

3.7.1. Popolazioni bentoniche

Il mondo biologico costituisce un sistema complesso e dinamico, sensibile a variazioni anche minime dell’ambiente in cui vive. L’ambiente marino, già in condizioni normali, è soggetto a variazioni notevoli legate alla dinamica delle masse d’acqua, agli apporti di acque continentali, alle variazioni stagionali, etc. Ne consegue che è difficile stabilire dei parametri indicatori delle perturbazioni immesse, ma soprattutto è difficile individuare il contributo delle singole perturbazioni alla variazione dei parametri stessi. Gli indicatori che si basano su fattori biologici prendono in considerazione soprattutto le variazioni delle popolazioni bentoniche e dei risultati della pesca, che sono i parametri meglio quantificabili.

Le comunità bentoniche rivestono il ruolo di indicatori biologici, intesi come spia di condizioni ambientali complesse che sono la risultante dell’interazione di molteplici parametri, biotici e abiotici, difficilmente misurabili singolarmente. Questo tipo di approccio si basa, infatti, sul concetto di comunità biotica (insieme di popolazioni che vivono in una determinata area o habitat fisico, che costituisce un’unità organizzata con caratteristiche che vanno al di là di quelle dei singoli individui e delle popolazioni che la compongono) e quindi presuppone un insieme di interazioni tra gli organismi e tra organismi ed ambiente. Una comunità inoltre presenta la cosiddetta capacità di omeostasi, cioè il grado di reagire con aggiustamenti interni ai diversi stimoli che provengono dall’esterno, mantenendo una condizione di equilibrio. Quando tali sollecitazioni superano le capacità omeostatiche dei singoli organismi, la comunità non è più in grado di tornare alla sua condizione di equilibrio e la sua struttura subisce modificazioni, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Nel caso delle perturbazioni indotte dalle operazioni previste nell’ambito del presente progetto, le capacità omeostatiche delle comunità bentoniche riusciranno a riportare alla normalità le condizioni originarie nel tempo necessario al completamento di un intero ciclo biologico per ogni organismo rappresentato nella comunità stessa.

3.7.2. Interferenza con mammiferi marini

La principale interferenza con i cetacei marini è data dal potenziale impatto del rumore prodotto durante le attività di perforazione.

Vivendo in un mezzo che trasmette poco la luce, ma attraverso il quale il suono si propaga bene e velocemente anche a grandi distanze, i cetacei si affidano al suono per comunicare, investigare l'ambiente, trovare le prede ed evitare gli ostacoli.

Attualmente, la conoscenza dell'impatto del rumore sull'ambiente marino è relativamente limitata e sempre più oggetto di studio.

L'esposizione al rumore produce una gamma di effetti sui cetacei: un suono a basso livello può essere udibile dagli animali senza produrre nessun effetto visibile, mentre l'aumento del livello del suono può disturbare gli animali ed indurre l'allontanamento o altre modifiche del comportamento. Quando gli animali per qualunque ragione non riescono evitare una fonte di rumore, possono essere esposti a condizioni acustiche capaci di produrre effetti negativi, che possono andare dal disagio e stress fino al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente. L'esposizione a rumori molto forti, come le esplosioni a breve distanza, possono essere la causa di danni fisici ad altri organi oltre che a quelli uditivi.

Un trauma acustico ha come effetto principale la diminuzione della capacità uditiva, che si manifesta come innalzamento della soglia di sensibilità, corrispondente ad una perdita di sensibilità uditiva.

L'esposizione al rumore può avere un effetto anche quando al di sotto dei livelli che provocano perdita di sensibilità uditiva. L'esposizione continua a rumori di basso livello produce una varietà di effetti potenzialmente significativi, ma difficili da valutare, con ripercussioni sul comportamento e sul benessere psicofisico che possono avere un impatto a lungo termine sulle popolazioni di mammiferi marini.

L'aumento del rumore di fondo dell'ambiente, così come la riduzione di sensibilità uditiva, può ridurre la capacità degli animali di percepire l'ambiente, di comunicare, di sentirsi l'un l'altro e di percepire i deboli echi dei loro impulsi di biosonar.

E' tuttavia ancora incerta la determinazione di livelli di esposizione sicuri, anche in relazione a effetti comportamentali a breve e lungo termine. Al momento non esistono infatti studi che indichino i livelli di sensibilità per le varie specie. In linea generale, gli effetti possono variare largamente a seconda del tipo di suono, delle condizioni di propagazione locali, della sensibilità degli animali, che varia secondo la specie, il comportamento, il contesto sociale e diversi altri fattori.

Le operazioni di perforazione emettono principalmente rumori a bassa frequenza. Gli effetti di queste interferenze acustiche a bassa frequenza sulla maggior parte degli Odontoceti non risultano rilevanti in quanto la gamma sonora dei suoni utilizzati e recepiti da questi cetacei non rientra nella gamma di frequenza sonora dei rumori emessi dalle attività di perforazione nei pozzi offshore di tipo semi

sommergibile (frequenze al di sotto dei 200 Hz). Tuttavia, diversi studi hanno evidenziato che i Mysticeti risultano vulnerabili alle interferenze acustiche provenienti da fonti di rumore di origine antropica associate ad attività quale la perforazione nelle piattaforme offshore. Questo è principalmente dovuto a loro repertorio acustico quasi interamente costituito da vocalizzazioni a frequenza molto bassa (Davies et al, 1988).

Il rumore continuo emesso dalle attività di perforazione ha principalmente degli effetti comportamentali (a breve o lungo termine): infatti, quando il rumore raggiunge livelli di suono intorno ai 110-130 dB re 1 uPa-m causa disagio/stress all'animale e ne induce l'allontanamento. Alcuni autori stimano un raggio di allontanamento indotto dal rumore emesso variabile tra i 675-1.040 m (Evans & Nice, 1996). Se paragonati ai valori riportati da Richardson et al. (1995), queste distanze risultano maggiori; è quindi possibile ipotizzare che rappresentino delle stime cautelative. È anche possibile che i rumori a bassa frequenza emessi dalle attività di perforazione mascherino le vocalizzazioni dei mammiferi marini emesse sulla stessa frequenza.

Inoltre, è stato evidenziato da Davies et al. (1990) che l'esposizione prolungata a suoni che superano i 120 dB può provocare traumi acustici: per essere esposto a questi livelli di rumore l'animale dovrebbe trovarsi all'interno di raggio di 220-345 m della piattaforma, durante le attività di perforazione. Si ritiene comunque improbabile che un mammifero marino si soffermi nelle vicinanze di tale rumore, evitando così un'esposizione prolungata.

Non sono disponibili dati specifici sulla distribuzione e l'utilizzo del Canale di Sicilia da parte dei cetacei nel tratto di mare preso in esame. Tuttavia, Cagnolaro et al.(1992) riporta la presenza regolare nel Canale di Sicilia della Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), del Capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e del Tursiope (*Tursiops truncatus*). Tra queste, l'unico rappresentante dei Mysticeti è la Balenottera comune: la presenza regolare della specie al largo delle Pelagie è stata documentata in particolare nel periodo tra Febbraio ed Aprile. Questo cetaceo predilige le zone dove la profondità media è superiore ai 2.200 m.

I valori di stima del rumore durante le attività di perforazione nel tratto di mare più prossimo alla piattaforma pari a 96 db risultano inferiori ai valori capaci di indurre l'allontanamento dei mammiferi marini.

Per quanto riguarda il Tursiope, specie più tipicamente costiera e quindi potenzialmente presente nel tratto di mare preso in esame, si rimanda ad uno studio effettuato dall'ex Istituto di Ricerche sulla Pesca Marittima (I.R.PE.M.), ora CNR ISMAR di Ancona, sul rischio a carico delle specie di cetacei che popolano l'Adriatico. Nell'ambito di questo studio, i numerosi avvistamenti di delfinidi nelle vicinanze di aree di piattaforma e, più in generale, di strutture offshore, testimoniano la ridotta interferenza tra attività industriali e mercantili e delfini.

Considerata la valutazione delle informazioni disponibili sull'area, la presenza di una piattaforma di perforazione e la breve durata delle attività di perforazione è possibile ipotizzare che le interferenze

con i mammiferi marini causate dall'inquinamento acustico subacqueo generato dalle attività di perforazione non siano significative.

3.1. *Impatto sulle attività di pesca*

Le perturbazioni che si riflettono sulle attività di pesca sono legate alla presenza fisica dell'impianto di perforazione in mare e possono essere espresse da due parametri: la riduzione di fondi pescabili e la resa di pesca.

L'interferenza tra attività estrattive e attività pescherecce nel caso di impianto di perforazione semisub è estremamente ridotta e limitata unicamente ai divieti di navigazione e pesca associate alla presenza dell'impianto e pertanto di breve durata.

Se da una parte la presenza dell'impianto di perforazione, l'imposizione di un'area di rispetto nonché l'aumento del traffico marittimo nella zona causa una limitata riduzione della superficie utilizzabile per la pesca, dall'altra comporta anche un effetto benefico sull'ambiente marino. Infatti una riduzione temporanea dei fondi pescabili può rappresentare più un beneficio per l'ambiente circostante che un danno economico, anche solo per la limitata riduzione della superficie utilizzabile per la pesca a strascico. È presumibile, infatti, che le rese della pesca a strascico diminuiscano temporaneamente durante i lavori nella zona per il disturbo arrecato dalle operazioni.

E' presumibile che le rese della pesca diminuiranno temporaneamente durante le fasi di installazione e perforazione per il disturbo arrecato dalle operazioni in corso ma ritorneranno a popolare l'area una volta venuta meno la causa del disturbo quando anche le strutture di perforazione ed il traffico navale correlato verranno rimossi. Per lo stesso motivo la cetofauna potrebbe evitare l'area delle operazioni per il periodo di tempo necessario al completamento della perforazione.

3.2. *Sintesi degli impatti e conclusioni*

L'uso di un'analisi matriciale dei rapporti intercorrenti tra azioni di progetto ed indicatori ambientali permette la valutazione quali/quantitativa di tutti gli impatti che il progetto determina sull'ambiente circostante.

Le principali attività di progetto, le perturbazioni generate sull'ambiente e le relative aree di criticità nell'ambito della perforazione del pozzo sono schematizzate nella tabella seguente.

Attività di progetto	Perturbazioni	Componente impattata	Impatto / Note
Posizionamento della piattaforma di perforazione	Movimentazione del fondale marino con temporanei fenomeni di seppellimento di organismi	Fondo marino, ambiente idrico, attività di pesca	Perturbazioni di tipo essenzialmente fisico non in grado di agire in modo duraturo

	bentonici, locale modifica delle granulometrie, risospensione di sostanze eventualmente quiescenti nel sedimento		
Perforazione del pozzo	Emissione di rumore continuo a bassa e media frequenza sia in aria che in acqua. Scarico di acque civili e di raffreddamento motori. Emissione di gas di scarico motori diesel	Rumore e vibrazioni, produzione rifiuti, atmosfera, fondo marino, ambiente idrico, sottosuolo, attività di pesca	Attività temporanea e di breve durata, impatti non significativi e reversibili, non determina impatti duraturi
Allontanamento della piattaforma di perforazione	Movimentazione dei sedimenti del fondale	Fondo marino, ambiente idrico, attività di pesca	Perturbazione di tipo fisico, di brevissima durata, non attivo in modo duraturo

Tabella 3-4 - Schema delle principali attività di progetto e loro impatti

Risulta pertanto che l'attività di perforazione del pozzo esplorativo non determina impatti significativi nei confronti di tutte le componenti analizzate.

3.3. Sistemi per gli interventi di emergenza

Nonostante le precauzioni predisposte per garantire operazioni sicure, possono talvolta verificarsi degli incidenti. Incendi, rilasci di idrocarburi liquidi o gassosi, gas infiammabili o tossici, possono generare una serie di conseguenze per le persone, per gli impianti e per l'ambiente, a meno che non siano tempestivamente adottate le misure necessarie.

Le passate esperienze hanno dimostrato che per la pronta soluzione dell'emergenza i seguenti fattori sono spesso determinanti:

- disponibilità di piani di risposta organizzati
- rapidità dell'intervento
- specializzazione del personale coinvolto
- reperibilità delle informazioni su disponibilità di materiali e persone
- disponibilità di guide e raccomandazioni sulle azioni da intraprendere
- comunicazioni rapide tra le persone coinvolte.

Per far fronte a queste necessità e con l'obiettivo di assicurare la corretta informazione su situazioni critiche e la conseguente attivazione di persone e mezzi necessari per organizzare, efficacemente e il più velocemente possibile, l'intervento appropriato, riducendo al massimo il pericolo per le vite umane, per l'ambiente e per i beni della proprietà, le compagnie petrolifere aderenti ad

Assomineraria (come la Northern Petroleum), sono dotate di un Comune di Emergenza. Inoltre esistono anche specifici Piani di Emergenza Antinquinamento Marino.

3.3.1. Piano Comune di Emergenza

Il Gruppo di Lavoro Emergenze Rilevanti dell'Associazione Mineraria Italiana, Settore Idrocarburi e Geotermia e Settore Società fornitrici di Beni e Servizi, di seguito GER, gestisce il Piano Comune di Emergenza relativo all'attività di E&P sul territorio di giurisdizione italiana a terra e a mare.

Il Piano Comune di Emergenza (PIANO) comprende:

- Schema per la gestione delle Emergenze Rilevanti tra le Compagnie che operano in Italia Onshore e Offshore.
- Criteri per l'Assistenza Reciproca tra gli Operatori, ed i relativi Accordi.
- Aggiornamento e/o revisione periodica di tali documenti.
- Regolare e tempestivo flusso di informazioni relativo al problema “Emergenze”, con particolare riferimento alle Attrezzature d'Emergenza.
- Iniziative atte a migliorare la capacità comune di risposta alle Emergenze.
- Iniziative atte ad interfacciare la Pubblica Amministrazione.

Partecipano:

1. Società titolari (operatori e partecipanti in J.V.) di permessi di ricerca e/o di concessioni di coltivazione, Associate ad Assomineraria.
2. Società fornitrici di beni e servizi inerenti all'attività di esplorazione e produzione idrocarburi Associate ad Assomineraria, che ne facciano richiesta.
3. Società, di cui sopra, non Associate ad Assomineraria, che facciano richiesta, alle condizioni che verranno definite volta per volta

Le Emergenze Rilevanti oggetto del PIANO sono:

A - Blow Out

B - Inquinamento

B1 a mare

B2 a terra

C - Esplosione – Incendio

D - Emergenze Specifiche

D1 Evacuazione sanitaria

D2 Mezzi aerei

D3 Mezzi navali

D4 Radioattività

D5 Operatori subacquei

D6 Idrogeno solforato

D7 Collisioni

D8 Altre (es. calamità naturali, etc)

E - Eventuali combinazioni di eventi. Di cui ai punti A, B, C e D

F - Altri eventi, a giudizio insindacabile del GER.

L'assistenza verrà fornita sotto forma di equipaggiamento, materiali e mezzi terrestri, navali e aerei. L'assistenza è sempre temporanea, e tale da permettere al Richiedente di mobilitare al più presto tutte le risorse ed i mezzi atti a fronteggiare l'Emergenza in modo autonomo. Eventuali richieste che si configurino come assistenza per tutta la durata dell'Emergenza, assistenza tecnica o altro saranno oggetto di accordi bilaterali tra Richiedenti e Fornitore. L'assistenza richiesta si può configurare in:
Intervento Immediato: Il Fornitore contribuisce/provviede a fronteggiare l'Emergenza fino a che il Richiedente non ha mobilitato mezzi adeguati a porvi rimedio.

Intervento di Supporto: Si configura come fornitura di assistenza continuativa per parte o per tutta la durata dell'Emergenza. I termini e le condizioni per la fornitura di questa assistenza, che può essere prevista fin dall'inizio dell'Emergenza o svilupparsi dopo un Intervento Immediato, saranno concordati tra Fornitore e Richiedente.

3.3.2. Piano di Emergenza Antinquinamento Marino

Il Piano di Emergenza Antinquinamento Marino si articola su tre livelli differenziati in base alle situazioni di particolare criticità che impongono un intervento differenziato.

In particolare:

- Tier 1, cioè piccoli oil spill che possono essere controllati immediatamente, mediante l'impiego di mezzi e strutture locali, senza richiedere l'assistenza da altre aree;
- Tier 2, vale a dire oil spill medi che richiedono, oltre ai mezzi e alle strutture locali, il ricorso a mezzi e strutture disponibili nella regione in cui è avvenuto l'incidente;
- Tier 3, i grandi oil spill, per i quali le risorse locali e regionali non sono sufficienti e che richiedono un'ampia collaborazione, anche internazionale.

A fronte di queste evenienze, le Compagnie petrolifere italiane, così come internazionalmente d'uso, dispongono della seguente organizzazione:

- Tier 1 e Tier 2: contratti di fornitura di servizi di risposta con risorse (mezzi antinquinamento e personale) ubicate alla base logistica che serve una certa area di attività, che, in certe circostanze possono essere consortili e poste quindi al servizio di più di una Compagnia

- Per il contenimento dei danni ambientali di oil spill di maggior gravità (Tier 3) sono disponibili, allo stato attuale e con capacità di intervento su chiamata a scala internazionale, i seguenti sei centri, tutti finanziati ed operati col supporto dell'industria petrolifera:

1. Australian Marine Oil Spill Centre (AMOSC), Stato Vittoria, Australia
2. Clean Caribbean Cooperative (CCC), Florida, USA
3. East Asia Response Limited (EARL), Singapore
4. Fast Oil Spill Team (FOST), Marsiglia
5. Oil Spill Response Limited (OSRL), Southampton, UK
6. Petroleum Association of Japan (PAJ), Giappone

Tutti i centri hanno una localizzazione coincidente con le necessità delle Compagnie che supportano il singolo centro; solo l'OSRL di Southampton (UK), che ha tra tutte la maggior quantità di risorse, è in grado di mobilitarsi in qualsiasi parte del globo.

4. Quadro ambientale

4.1. *Regimi vincolistici dell'area*

4.1.1. Zone marine di tutela biologica (L. 963/65, DM 16/6/1998)

L'area non rientra in nessuna zona di tutela biologica

4.1.2. Zone marine di ripopolamento (L. 41/82)

L'area non rientra in nessuna zona marina per il ripopolamento

4.1.3. Aree marine protette (L. 979/82, L. 394/91)

L'area non rientra in nessuna area marina protetta

4.1.4. Zone archeologiche marine (D.Lgs. 42/2004, ex L. 1089/39)

L'area non rientra nelle zone archeologiche marine tutelate

4.1.5. Limitazioni per attività legate alla ricerca idrocarburi

L'area non rientra nelle zone soggette alle limitazioni introdotte dal D.Lgs 128/2010 e D.Lgs 121/2011, che modificano il D.Lgs 152/2006.

4.2. *Condizioni meteo-oceanografiche*

4.2.1. La circolazione mediterranea

Lo Stretto di Sicilia comprende una vasta area di collegamento tra il bacino orientale e occidentale del Mar Mediterraneo. L'area di nostro interesse ricade all'interno dello Stretto di Sicilia ed in particolare nella regione compresa tra le coste sud orientali delle Sicilia e le coste nord orientali dell'isola di Malta.

Lo Stretto di Sicilia presenta un topografia molto complessa caratterizzata da una stretta piattaforma continentale, che si estende per circa 15 miglia dalla costa (l'habitat delle maggiori specie bersaglio dell'attività di pesca), compresa tra Mazara del Vallo e Marina di Ragusa. La piattaforma si allarga fino a circa 50 miglia nautiche a livello del Banco Avventura e del Banco di Malta.

La circolazione in tale aree rientra nella più complessa circolazione mediterranea. Per le sue caratteristiche oceanografiche il Mediterraneo è considerato un oceano in miniatura dove si muovono

masse d'acqua con caratteristiche differenti. E' quindi possibile identificare strati di acque (superficiale, intermedia e profonda) che risultano tra loro immiscibili:

1) lo strato più superficiale (0-100 m) è rappresentato dall'Acqua Atlantica Modificata (Modified Atlantic Water, MAW); le acque atlantiche (superficiali, poco salate e fredde) che entrano dallo stretto di Gibilterra rapidamente si trasformano in Acqua Mediterranea Superficiale MAW (Modified Atlantic Water). Quest'acqua è caratterizzata da bassi valori di salinità, 36.5 psu (practical salinity unit) vicino allo Stretto di Gibilterra e 38-38.3 psu nel Nord Mediterraneo occidentale, ma procedendo verso est nel bacino levantino, la sua salinità e densità aumentano per evaporazione determinando un aumento della sua profondità. Le AW entrano nella regione separandosi in due vene principali: la corrente ionica, identificata dall'acronimo AIS (Atlantic Ionian Stream) e la corrente tunisina, (ATC - Atlantic Tunisian Current).

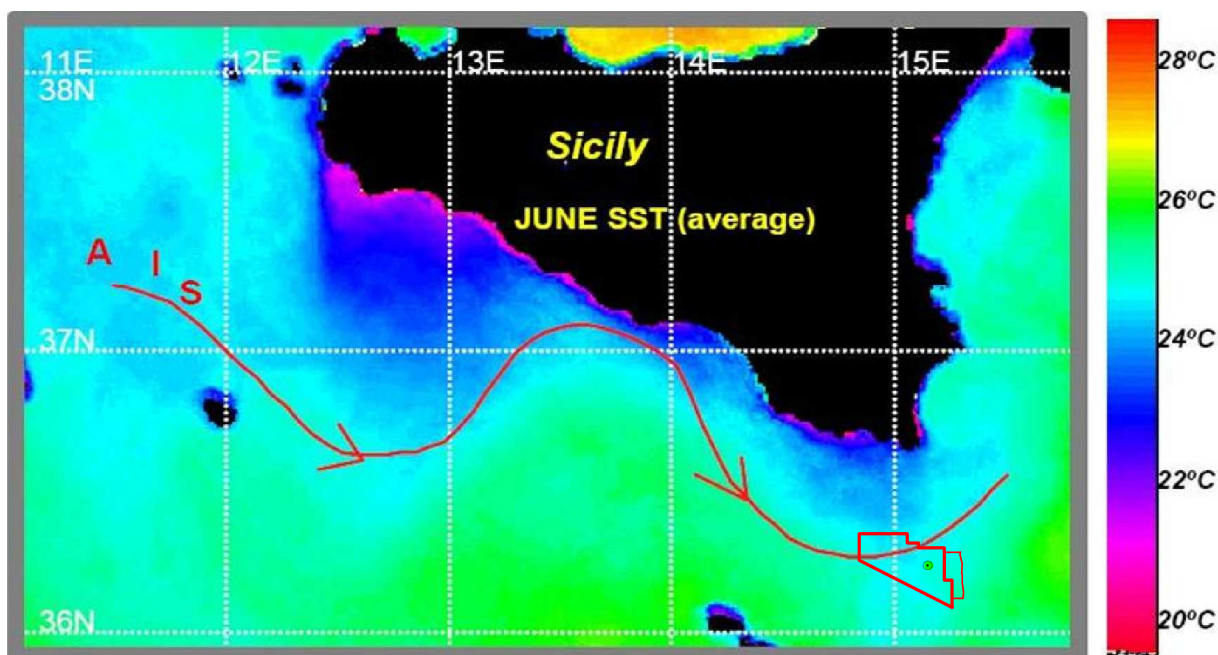


Figura 4-1 - Individuazione dell' Atlantic Ionian Stream (AIS)

Durante in suo percorso la AIS genera due vortici ciclonici; il primo sul Banco Avventura e il secondo sul Banco di Malta di fronte Capo Passero. Questa circolazione favorisce la formazione di upwelling permanenti alla sinistra della AIS (quindi lungo il versante costiero). L' AIS scorre lungo il margine del Banco Avventura, si avvicina alla costa nella zona centrale e si allontana quando incontra il Banco di Malta, fluendo poi verso nord nello Ionio lungo la scarpata continentale . A tale corrente sono associati upwelling geostrofici, rinforzati dal soffiare di venti del terzo e del quarto quadrante. Inoltre, l' AIS produce vortici che hanno carattere di semi-permanenza: il vortice ciclonico nel Banco Avventura (ABV) e, a levante di Malta, il vortice ciclonico dello “shelf break” (ISV). A

levante di Malta, l'incontro delle AW con le acque dello Ionio, più calde e salate, determina inoltre la formazione di un fronte termohalino permanente che si estende lungo la scarpata maltese (Sorgente et al. 2003).

La vena principale della corrente tunisina fluisce verso levante lungo il margine della piattaforma tunisina (un'altra vena fluisce verso la costa nel Golfo di Gabes) e forma una forte corrente costiera lungo il margine della piattaforma libica

2) Acqua Intermedia Levantina (Levantine Intermediate Water, LIW) localizzata a una profondità tra i 200-600 m, è caratterizzata dall'intervallo di temperature 15-17.5 °C e da alti valori di salinità, 38.95-39 psu. Si forma nel bacino Levantino per processi convettivi intermedi (alla profondità di 200-400 m) durante la stagione invernale. Genera una corrente che dal bacino levantino scorre verso ovest, nel Mediterraneo occidentale attraverso lo Stretto di Sicilia, dove per processi di rimescolamento orizzontale e verticale diventa Acqua Intermedia Levantina Modificata (MLIW). Partecipa alla formazione delle acque profonde del Mediterraneo occidentale per poi fuoriuscire dallo Stretto di Gibilterra .

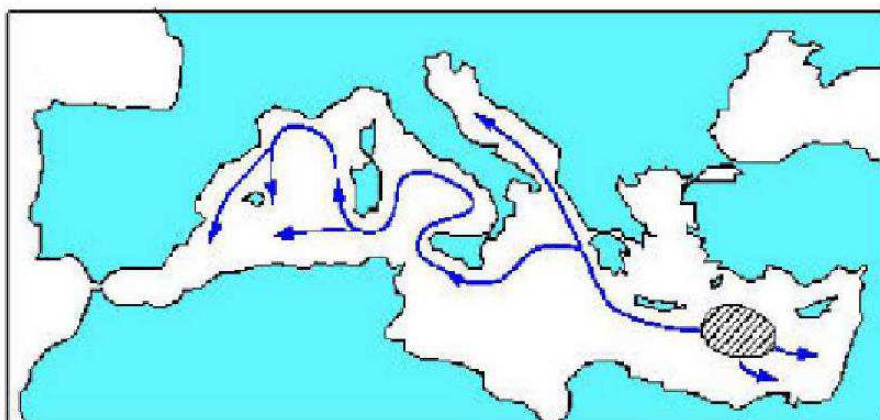


Figura 4-2 - Schema della circolazione delle Acque Intermedie Levantine

3) Il terzo strato, Acqua Mediterranea profonda (Mediterranean Deep Water, MDW), è caratterizzato da temperature nell'intervallo 12.6-13.60 °C e da salinità 38.4- 38.70 psu. Si forma durante l'inverno nel Golfo del Leone, per il bacino occidentale (WMDW), nell'Adriatico e nel Mar Egeo per il bacino orientale (EMDW).

4.2.2. Le condizioni meteorologiche

I dati inerenti le condizioni meteo dell'area presa in esame si riferiscono a acquisizioni sul campo e disponibili sul sito di MaltaWeather.com nato dalla collaborazione tra Meteo Malta e la Rete MaltaMedia Online. I dati sono stati raccolti sin dal 1987 da una stazione meteorologica posta nel villaggio di Balzan al centro dell'isola di Malta. I primi dati rilevati sono stati quelli di temperatura dell'aria e di precipitazione. Nell'aprile del 2001 è stata installata una stazione meteo Oregon Scientific WMR-968.

4.2.2.1. Temperatura dell'aria

L'andamento della temperatura dell'aria può ritenersi costante nel corso degli ultimi 10 anni come mostra il grafico sottostante (Grafico 4-1).

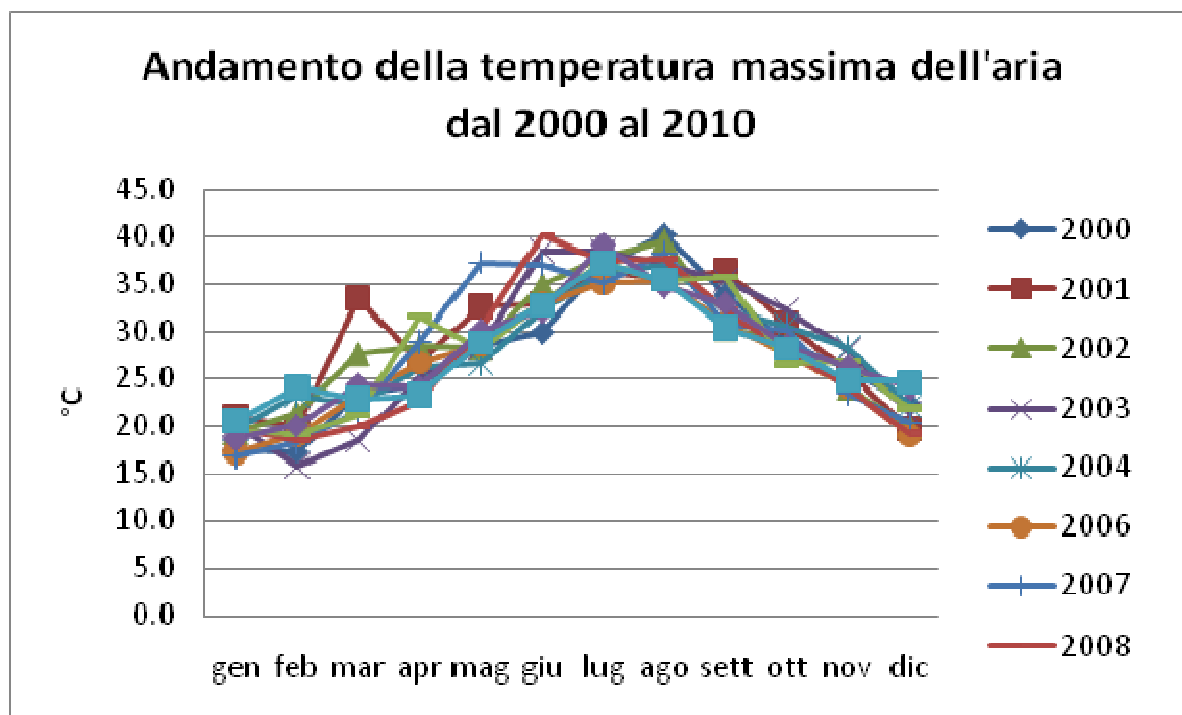


Grafico 4-1 - Andamento della temperatura massima dell'aria dal 2000 al 2010

Le temperature massime si registrano nel mese di luglio e agosto. La temperatura maggiore è stata registrata a luglio del 1988 dove il termometro ha registrato i 43,1 °C. Per i dati completi a partire dal 1987 si rimanda alla Tabella 4-1.

Valori massimi e minimi di temperatura dell'aria registrati nell'isola di Malta dal 1987 al 2010																								
	gen		feb		mar		apr		mag		giu		lug		ago		sett		ott		nov		dic	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
1987	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	28,5	15,0	24,2	12,1
1988	22,2	11,1	20,0	9,8	24,5	11,2	25,9	13,5	30,3	17,2	33,5	20,4	43,1	23,8	n.d.	n.d.	38,5	21,0	29,1	18,4	25,5	14,5	21,1	10,3
1989	19,5	8,8	22,0	9,3	23,2	11,5	26,9	13,5	32,9	15,3	33,7	19,2	36,2	22,5	34,8	23,5	31,8	21,6	26,5	16,4	24,7	14,5	24,5	13,0
1990	19,8	10,9	20,4	11,3	23,2	11,8	26,0	13,7	31,6	16,5	34,5	20,2	35,4	22,8	33,2	23,1	39,2	22,3	33,0	20,2	28,9	15,3	20,6	10,5
1991	20,4	9,9	19,1	9,9	22,8	12,9	22,7	12,3	24,0	14,1	33,5	19,3	37,5	22,1	35,2	23,2	33,0	22,1	33,5	19,4	24,8	14,0	19,5	9,8
1992	18,5	9,3	19,9	9,0	20,5	11,2	26,5	12,6	33,6	n.d.	32,1	18,8	34,1	20,9	36,2	23,3	32,5	20,9	1,3	19,8	27,8	16,1	24,6	11,6
1993	18,4	9,6	19,4	9,0	26,0	10,0	25,8	12,5	31,5	16,1	33,6	20,4	35,3	21,5	39,5	23,1	33,3	21,2	30,0	19,2	26,2	15,1	20,7	11,9
1994	19,9	11,0	21,6	10,3	25,0	11,2	26,9	12,5	34,5	17,0	36,1	19,7	38,8	22,6	40,0	n.d.	34,8	0,9	31,5	18,9	25,8	15,4	21,5	11,6
1995	20,0	9,6	22,7	10,9	21,7	10,3	23,5	12,2	32,5	15,7	33,0	20,2	34,6	23,1	37,3	24,0	32,3	21,2	27,5	17,3	24,6	14,1	21,8	13,1
1996	20,3	11,8	20,0	10,2	24,7	10,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	38,5	21,6	35,0	23,8	33,4	21,0	27,5	16,6	27,4	14,8	23,4	12,4
1997	21,1	11,0	20,4	9,6	20,8	10,6	22,8	11,6	32,2	16,3	39,8	21,5	33,9	22,1	33,5	22,8	31,4	20,9	27,4	17,9	24,8	15,2	19,8	11,8
1998	19,9	9,7	21,0	10,1	19,7	10,3	26,9	13,9	28,9	16,1	38,4	20,5	39,9	23,20	36,0	23,3	22,2	21,4	28,1	18,9	28,4	12,9	20,8	10,3
1999	17,7	10,2	18,3	8,6	20,2	10,5	29,4	12,9	30,9	17,3	36,3	21,3	33,8	22,1	43,0	24,9	32,3	22,3	33,5	19,4	25,6	15,2	21,5	12,2
2000	17,5	8,3	17,2	9,2	23,6	10,9	24,3	13,6	28,5	17,4	30,0	19,8	37,1	22,3	40,3	23,1	33,9	21,1	29,0	17,6	26,0	15,6	22,4	12,1
2001	21,0	11,2	20,0	9,9	33,5	13,4	26,9	12,7	32,6	17,0	32,8	19,5	36,4	22,8	35,5	23,3	36,3	21,9	30,9	19,5	25,9	15,2	19,8	10,1
2002	19,4	7,9	21,5	11,1	27,7	12,8	28,5	13,5	28,3	16,5	35,0	20,6	38,0	23,4	39,6	23,2	30,4	21,1	28,9	17,7	24,2	15,9	20,0	11,8
2003	20,1	11,1	15,8	8,1	18,5	9,9	25,2	13,1	28,3	16,8	38,5	22,0	38,5	24,7	37,1	24,7	35,3	21,5	32,3	19,8	28,1	15,1	21,4	11,8
2004	19,8	9,6	23,4	10,0	22,3	11,5	26,3	13,3	26,7	15,3	32,4	19,6	36,2	22,7	37,1	23,6	32,3	20,5	30,6	18,7	28,4	14,4	22,2	13,3
2005	17,3	9,3	19,1	8,8	23,3	10,9	26,8	13,2	28,8	16,9	33,0	20,8	35,2	23,3	35,5	22,9	31,0	21,9	27,7	19,1	24,3	14,9	19,1	11,6
2006	16,8	9,4	18,2	10,5	21,6	11,2	28,9	14,3	37,3	17,7	37,1	20,4	35,1	24,0	38,3	23,8	30,8	21,5	30,1	19,1	23,4	14,8	20,4	13,1
2007	19,9	11,9	18,6	11,6	20,1	12,2	22,8	14,6	30,3	17,3	40,1	21,2	37,4	23,0	37,6	23,9	32,3	22,0	27,8	19,1	24,1	15,0	19,3	11,6
2008	19,7	11,5	19,2	9,3	21,3	11,9	31,7	14,2	28,1	17,3	33,2	20,7	37,3	24,1	35,5	23,7	35,9	22,0	26,6	18,6	26,9	16,0	22,0	13,0
2009	18,7	11,4	20,1	9,3	24,4	11,4	24,1	13,5	30,2	17,2	32,2	20,5	39,2	23,3	34,8	24,9	33,0	22,6	28,6	18,3	26,3	14,3	24,1	13,8
2010	20,5	11,8	24,1	11,9	22,8	12,2	23,3	14,6	28,8	16,9	32,8	19,9	37,3	23,2	35,5	23,9	30,4	21,5	28,2	18,5	24,8	16,1	24,6	12,7

Tabella 4-1- Valori massimi e minimi di temperatura dell'aria registrati nell'isola di Malta dal 1987 al 2010

4.2.2.2. Le precipitazioni

L'anno con il maggior numero di precipitazioni è stato il 2003 dove nel mese di settembre in 11 giorni sono caduti 390,30 mm di pioggia, valore massimo registrato dal 1987. I mesi più piovosi come si evince dal grafico sono quelli autunnali e invernali. Per i dati completi si rimanda alla Tabella 4-2.

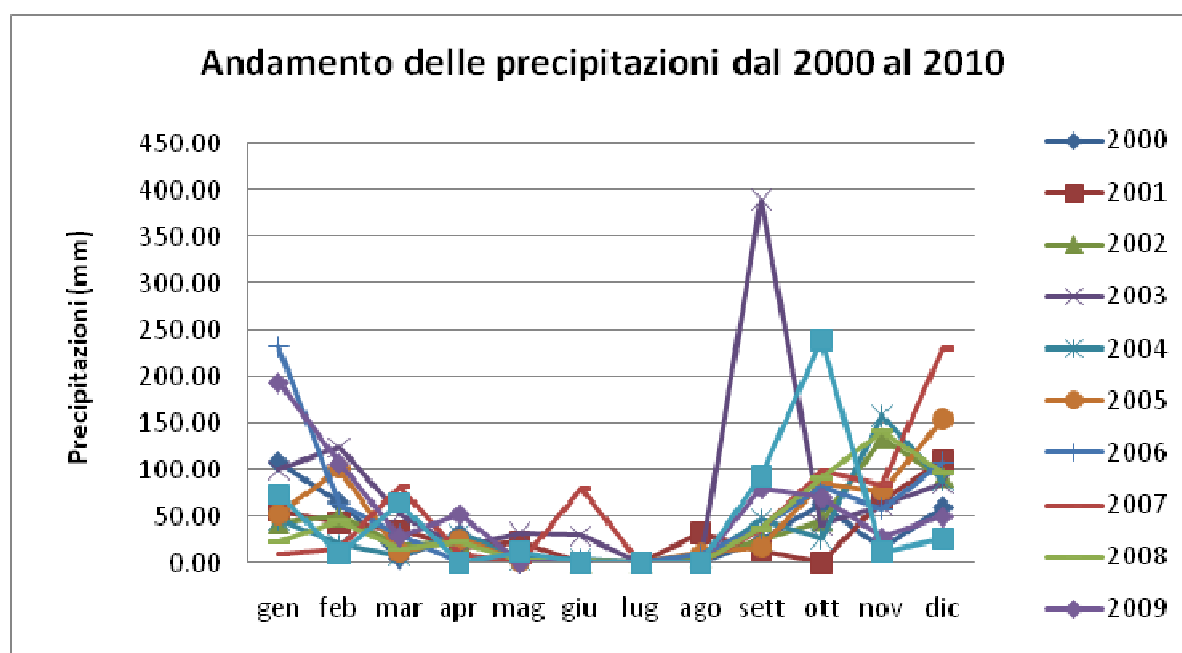


Grafico 4-2 - Andamento mensile delle precipitazioni dal 2000 al 2010

Andamento delle Precipitazioni (mm di pioggia) nell'isola di Malta dal 1987 al 2010												
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic
1987	24,60	80,30	74,80	22,50	12,40	3,90	0,20	0,00	3,70	15,30	86,20	23,60
1988	110,90	54,50	45,60	7,30	0,00	0,20	0,20	0,00	66,30	28,90	349,10	121,70
1989	86,00	62,30	16,40	24,10	1,10	0,00	0,60	0,00	48,80	113,40	91,30	145,90
1990	209,50	1,50	12,10	24,10	25,60	0,30	2,00	13,20	1,00	70,70	215,90	146,90
1991	171,30	93,30	6,60	44,50	17,60	4,60	0,00	2,10	16,00	67,60	15,60	210,70
1992	164,60	73,90	34,70	15,10	33,40	0,00	0,30	0,00	0,00	37,30	6,90	98,20
1993	46,10	58,20	37,20	2,10	34,30	0,00	0,00	0,00	43,30	85,60	92,00	89,90
1994	71,10	76,20	11,90	163,10	0,80	0,30	0,00	6,00	12,00	233,00	127,50	60,20
1995	139,50	9,30	46,90	30,30	0,00	2,90	0,00	4,00	276,10	131,60	80,10	132,10
1996	70,10	181,30	125,00	35,10	5,80	6,80	0,70	14,50	42,50	104,40	28,00	62,70
1997	51,20	52,50	44,90	11,80	0,90	1,90	0,00	38,60	219,60	162,30	165,90	117,50
1998	170,70	20,50	28,20	19,60	6,30	0,00	0,00	0,00	103,70	11,10	105,10	47,80
1999	76,00	40,90	49,20	2,20	0,20	0,00	0,00	20,60	18,00	8,90	383,40	190,50
2000	107,60	65,00	4,70	31,30	5,90	0,10	0,00	0,00	23,40	63,20	15,00	59,60
2001	55,20	42,80	34,70	17,30	22,70	0,00	0,00	32,00	13,40	0,80	68,00	110,40
2002	42,50	49,90	19,00	22,70	10,20	0,00	0,00	5,50	23,80	45,40	133,60	91,70
2003	99,90	124,00	52,10	17,50	32,30	28,90	0,00	0,00	390,30	41,00	61,10	86,10
2004	46,20	20,10	7,00	31,00	3,10	4,40	0,00	0,10	46,70	26,30	158,60	88,40
2005	52,80	101,30	11,30	25,50	1,90	0,80	0,00	10,70	16,90	85,20	77,00	154,50
2006	232,40	63,00	30,00	0,60	0,80	2,50	0,00	8,60	37,80	82,50	57,20	107,90
2007	8,90	15,20	81,20	9,30	0,20	79,40	0,00	0,00	36,20	98,80	84,50	230,50
2008	21,90	44,50	15,00	21,70	2,50	1,40	0,00	0,00	36,00	90,50	140,30	96,50
2009	194,00	106,50	28,40	52,10	0,40	0,70	0,00	0,00	79,90	70,20	27,10	49,80
2010	73,70	9,70	64,10	0,80	11,10	0,80	0,00	0,00	92,70	240,00	11,60	26,50

Andamento delle Precipitazioni (giorni di pioggia) nell'isola di Malta dal 1987 al 2010 Precipitazioni												
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic
1987	11	12	12	6	7	1	1	0	2	6	13	9
1988	11	14	12	4	0	2	1	0	6	8	22	18
1989	12	11	4	6	1	0	1	0	7	14	10	14
1990	19	3	6	12	7	2	1	3	1	7	7	21
1991	15	11	7	7	4	2	0	2	5	5	6	18
1992	11	10	9	9	7	0	1	0	0	4	4	15
1993	9	11	7	1	4	0	0	0	4	7	16	13
1994	9	10	2	8	1	2	0	1	1	12	10	14
1995	13	3	9	5	0	2	0	4	10	6	12	18
1996	17	20	14	9	3	3	1	5	5	8	6	11
1997	11	6	9	7	1	2	0	5	12	18	17	14
1998	13	5	10	7	4	0	0	0	3	5	17	12
1999	13	13	9	4	1	0	0	2	4	7	19	15
2000	20	10	2	7	5	1	0	0	6	12	8	18
2001	16	13	8	10	5	0	0	1	2	1	12	18
2002	20	15	10	8	5	0	0	1	7	10	16	13
2003	14	20	5	5	2	2	0	0	11	7	14	19
2004	14	12	7	7	2	2	0	1	6	5	15	18
2005	11	16	8	6	3	1	0	3	2	11	16	18
2006	24	11	9	2	2	2	0	1	5	11	10	13
2007	5	6	12	4	1	3	0	0	3	12	19	21
2008	12	16	8	4	3	2	0	0	8	15	21	16
2009	25	13	11	10	2	2	0	0	9	15	16	12
2010	20	8	9	3	6	1	0	0	9	16	8	15

Tabella 4-2 - Andamento delle Precipitazioni (mm di pioggia e in giorni di pioggia) nell'isola di Malta dal 1987 al 2010

4.2.2.3.I venti e le onde

L'andamento dei venti registrati a partire dal 1997 mostra un andamento alquanto costante nei diversi periodi dell'anno. Il grafico 3 mostra l'andamento delle velocità massime del vento registrate dal 2000 al 2010. Il valore massimo si è registrato nel novembre del 2003 dove la velocità del vento ha raggiunto i 39 nodi. Per i dati completi si rimanda alla .

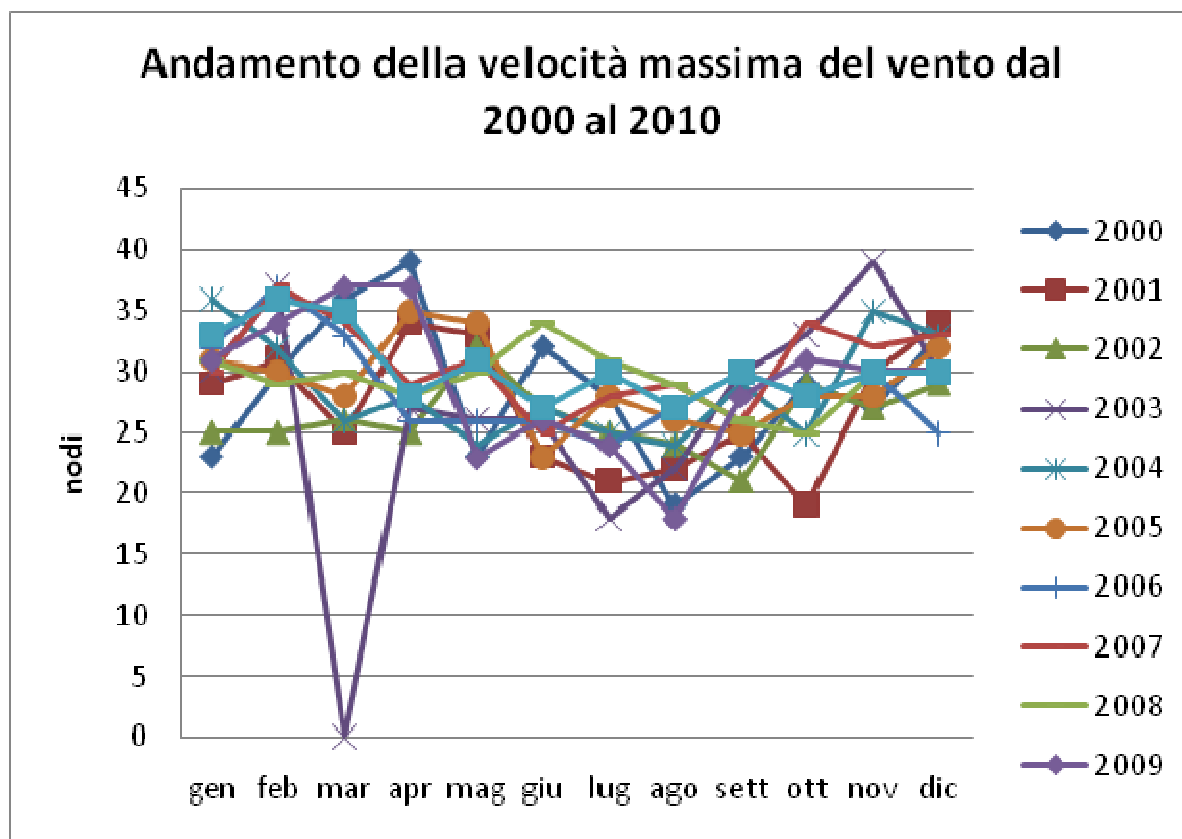


Grafico 4-3 - Andamento della velocità massima del vento dal 2000 al 2010

Velocità massima del vento (N) registrata nell'isola di Malta dal 1997 al 2010												
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic
1997	27	33	27	29	26	14	17	23	29	23	29	29
1998	35	22	29	27	31	13	17	23	24	26	29	28
1999	33	34	29	26	23	15	18	18	25	19	30	29
2000	23	30	36	39	23	32	28	19	23	29	27	33
2001	29	31	25	34	33	23	21	22	25	19	30	34
2002	25	25	26	25	32	27	25	24	21	29	27	29
2003	30	37	n.d.	27	26	26	18	22	30	33	39	30
2004	36	32	26	28	24	27	25	24	29	25	35	33
2005	31	30	28	35	34	23	28	26	25	28	28	32
2006	32	37	33	26	26	26	24	27	30	28	30	25
2007	30	37	34	29	31	25	28	29	26	34	32	33
2008	31	29	30	28	30	34	31	29	26	25	30	30
2009	31	34	37	37	23	26	24	18	28	31	30	30
2010	33	36	35	28	31	27	30	27	30	28	30	30

Tabella 4-3 - Velocità massima del vento (N) registrata nell'isola di Malta dal 1997 al 2010

Ulteriori dati sulla direzione del vento e sulle onde ci vengono forniti dal sistema operativo di previsione del Centro Operativo IOI-Malta dell'Università di Malta. Il modello utilizzato copre tutta la regione mediterranea con una risoluzione di 0,50 °sia in latitudine che in longitudine.

Dall'analisi dei dati per l'area di nostro interesse emerge che i venti (Tabella 4-4) e il movimento ondoso (Tabella 4-5) prevalenti provengono dal quadrante SSE.

		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
Wind Speed	Media (N)	14	14	13	12	10	8
	Max (N)	33	33	31	28	25	22
	Min (N)	2	2	1	1	1	0
	Avr Direction	153.000 °N	151.000 °N	160.000 °N	168.000 °N	174.000 °N	167.000 °N
		Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
	Media (N)	8	7	8	11	13	14
	Max (N)	20	20	22	26	31	33
	Min (N)	1	1	1	1	1	1
	Avr Direction	138.000 °N	142.000 °N	174.000 °N	185.000 °N	156.000 °N	145.000 °N

Tabella 4-4 - Dati annuali della velocità e direzione del vento

		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
Wave Height	Media (m)	1,5	1,4	1,3	1,2	0,8	0,7
	Max (m)	4,9	4,6	4,4	3,6	2,8	2,1
	Min (m)	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
	Avr Direction	161.000 °N	161.000 °N	173.000 °N	180.000 °N	187.000 °N	175.000 °N
		Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
	Media (m)	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5
	Max (m)	1,9	1,8	2,2	3,0	4,3	4,9
	Min (m)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
	Avr Direction	141.000 °N	147.000 °N	188.000 °N	202.000 °N	169.000 °N	153.000 °N

Tabella 4-5 - Dati annuali della velocità e direzione del moto ondoso

4.3. Ecosistema, biocenosi e caratterizzazione biologica

L' area oggetto di tale rapporto è compresa tra le batimetriche dei 80 e 130 metri all'interno del Canale di Malta. Il rilievo batimetrico è stato effettuato sulla base dei dati acquisiti durante la campagna di prospezione geofisica del 2006.

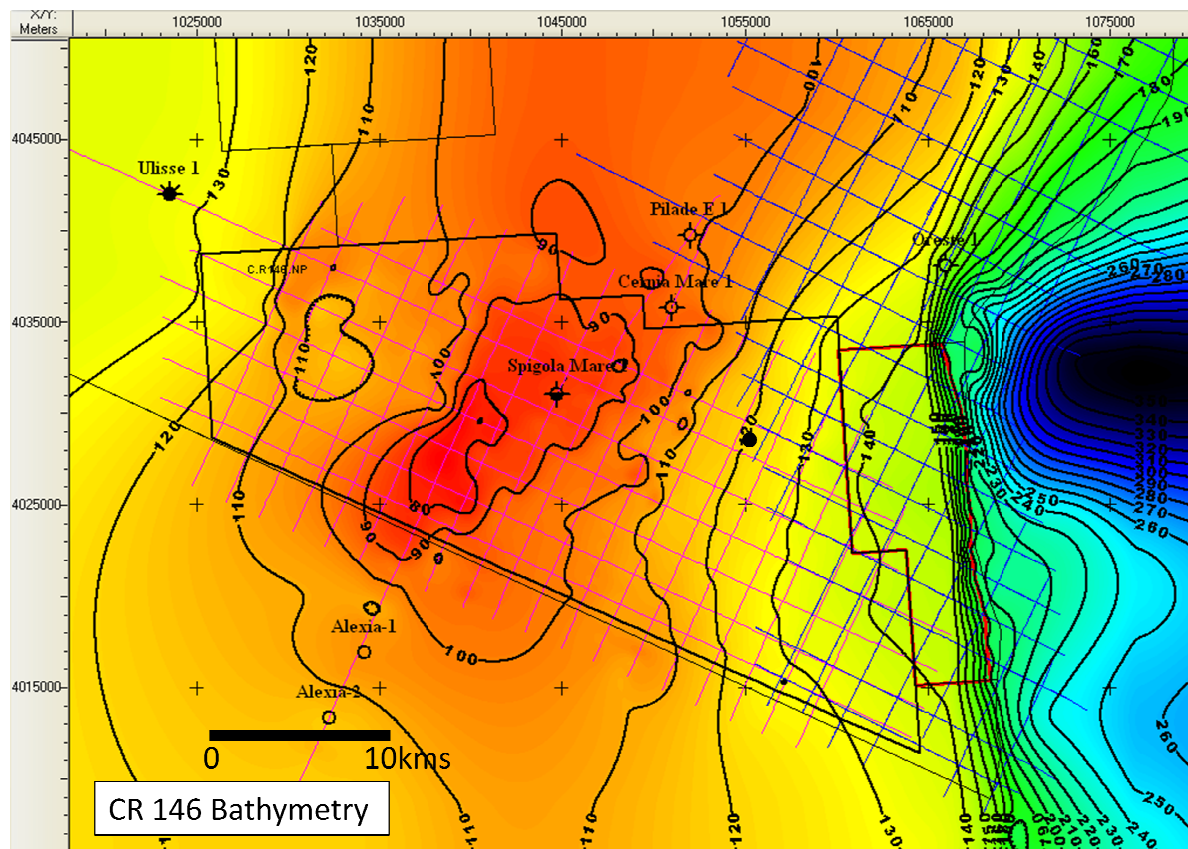


Figura 4-3 - Mappa batimetrica di dettaglio dell'area in esame

Secondo Garofalo et al. (2004) nove biocenosi e/o facies sono distinguibili sui fondi da pesca dello Stretto di Sicilia secondo la classificazione di Pérès–Picard (1964): le sabbie fini ben calibrate (well-graded fine sand - SFBC), le praterie di *Posidonia oceanica* (*Posidonia oceanica* meadows - HP), i fanghi terrigeni costieri (coastal terrigenous mud - VTC), i fondi a coralligeno (coralligenous - C), il detritico costiero (coastal detritus - DC), il detritico del largo (open-sea detrital bottoms - DL), i fanghi batiali sabbiosi con ghiaie (sandy muds with gravels - VB-VSG), i fanghi batiali compatti (compacted muds - VB-C) ed i fanghi batiali fluidi (soft muds with fluid surface film - VB-PSF).

In Figura 4-4 viene riportata la mappa che mostra la distribuzione delle biocenosi correlate alle caratteristiche dei fondali.

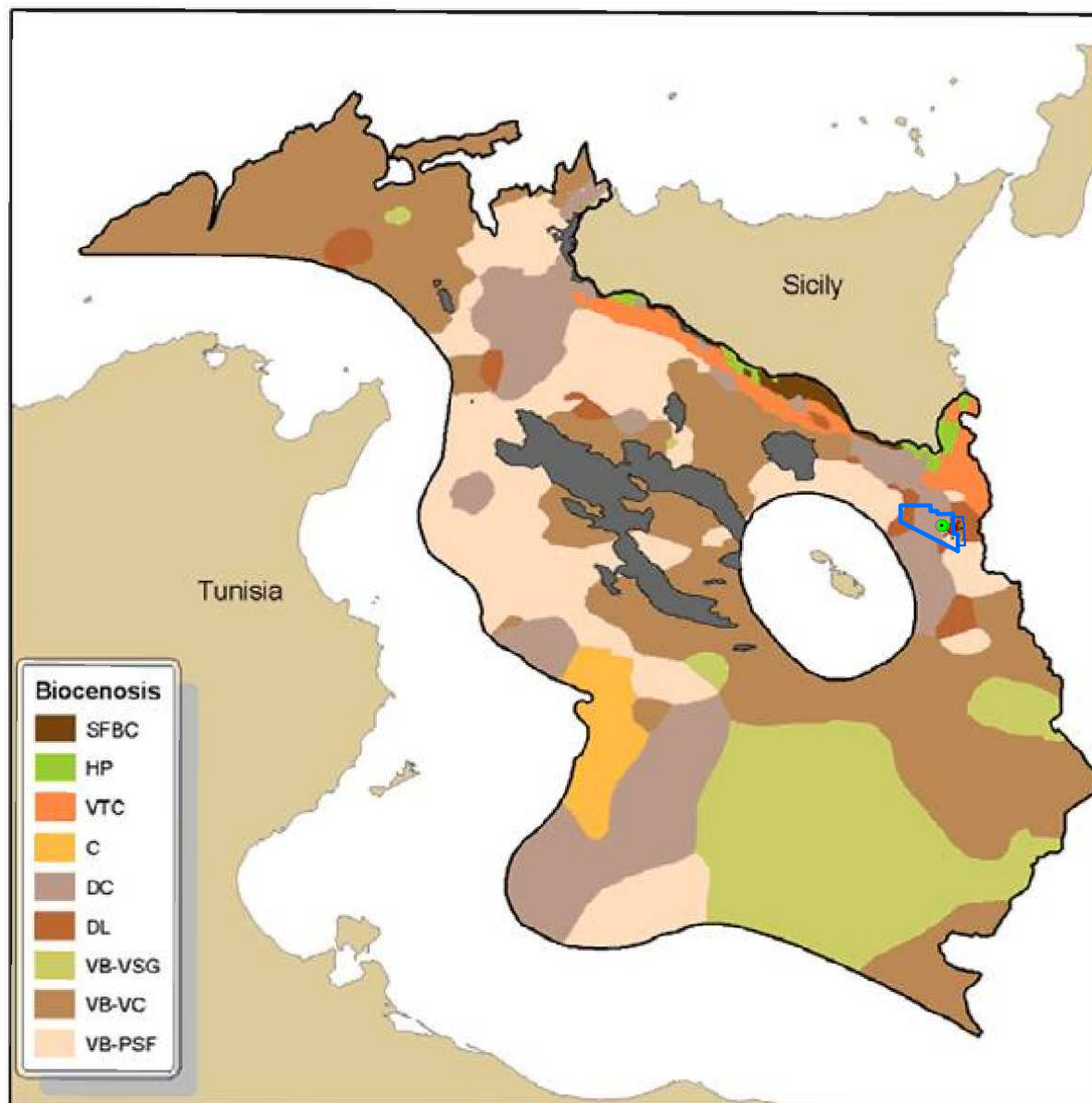


Figura 4-4 - Mappa delle biocenosi bentoniche nello Stretto di Sicilia (from Garofalo et al. 2004), con indicazione del permesso di ricerca e del pozzo Vesta

L'area oggetto di studio risulta caratterizzata da 3 diverse biocenosi: DL (detritico del largo - open-sea detrital bottoms), DC (detritico costiero - coastal detritus), VB-PSF (fanghi batiali fluidi - soft muds with fluid surface film).

Data la batimetria e la tipologia dei fondali l'area di studio risulta compresa nel piano circalitorale. Il limite inferiore delle praterie di posidonia (attorno ai 40 m) segna il passaggio al piano circalitorale che si estende fino della platea continentale (120-200 m di profondità).

La fauna presente nel circalitorale sabbioso è costituita da policheti, crostacei, echinodermi, cnidari (gorgoniacei e pennatulacei), briozoi e molluschi.

Oltre i 200 m troviamo i popolamenti tipici del piano batiale (da 200 fino a 4000 m). I fondi fangosi che costituiscono la grandissima maggioranza dei fondi del piano batiale, sono caratterizzati dalla comunità dei fanghi batiali ricche di specie che vivono da epibionti o da endobionti (associazioni di animali e vegetali in cui gli organismi possono favorirsi vicendevolmente). Come forme di endobionti abbondano piccoli bivalvi e scafopodi e come epibionti cnidari ed echinodermi. La fauna vagile è ricca di crostacei e pesci che si nutrono degli invertebrati fissi e sedentari.

4.1. Campionamento di sedimenti nell'area

Nel corso del programma MEDITS all'interno della GSA 15, dove ricade anche l'area di nostro interesse, sono stati effettuati dei campionamenti di sedimenti al fine di fornire dati sulle caratteristiche chimico- fisiche dei sedimenti. I campionamenti sono stati effettuati con il box cover. A causa delle condizioni meteo marine non è stato possibile effettuare il campionamento in tutte le 45 stazioni previste. In Figura 4-5 vengono riportate le stazioni di campionamento, i punti in rosso indicano le stazioni dove è stato possibile effettuare il campionamento.

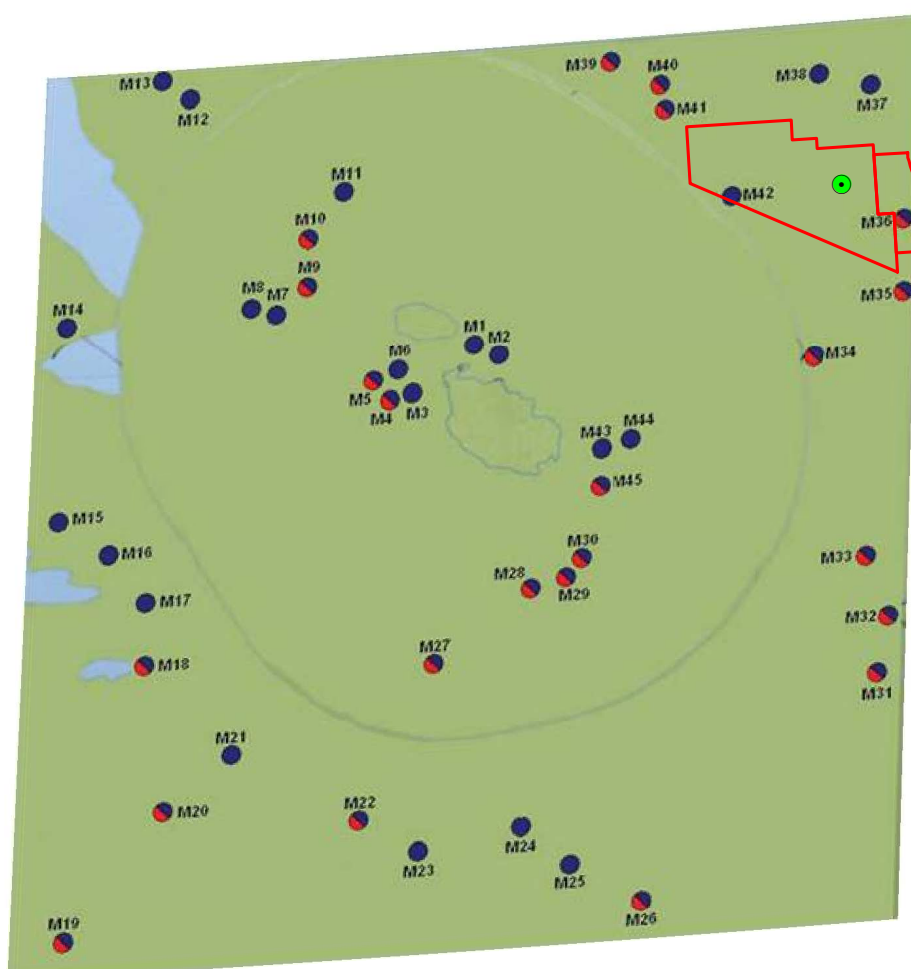


Figura 4-5 - Stazioni di campionamento nella GSA 15 nel corso del Programma MEDITS. In rosso le stazioni dove sono stati effettuati i campionamenti

Vengono presi in considerazione i dati delle 5 stazioni più vicine all'area di nostro interesse (Tabella 4-6).

Stazione	Profondità (m)	Latitudine	Longitudine
M36	149	36°10.38	15°17.15
M39	134	36°28.13	14°42.13
M40	131	36°23.91	14°46.80
M41	130	36°23.28	14°49.25
M45	139	35°45.30	14°37.75

Tabella 4-6 - Stazioni di campionamento utilizzate nel corso del presente rapporto.

I sedimenti trovati sono riconducibili principalmente al gruppo tessiturale di fanghi e alla classe del Silt fine e molto fine.

I dati completi del campionamento sono riportati nelle seguenti tabelle.

Results of sediment analyses for particle-size distribution and organic carbon content. Nomenclature and general classification of the sediment is according to Folk (1974).

Station	Seabed depth (m)	Bottom Temp. (°C)	Organic carbon (%)	Pebble (%)	Granule (%)	Very coarse sand (%)	Coarse sand (%)	Medium sand (%)	Fine sand (%)	Very fine sand (%)	Very coarse silt (%)	Coarse silt (%)	Medium silt (%)	Fine silt (%)	Clay (%)
M04	189	14.50	0.069	0.00	0.00	0.03	0.16	1.96	6.19	11.99	7.58	15.92	18.63	24.26	13.27
M05	208	14.35	0.128	0.00	0.00	0.02	0.08	0.43	2.13	10.62	13.66	18.69	18.71	33.26	2.40
M09	191	14.50	0.126	0.00	0.28	0.20	0.10	0.27	1.45	9.99	13.24	21.08	12.94	33.09	7.37
M10	197	14.20	0.082	0.00	0.00	0.02	0.06	0.22	3.22	8.96	6.51	19.62	17.48	35.87	8.03
M18	505	13.90	0.099	0.00	0.00	0.09	0.28	0.95	2.24	6.87	1.99	20.92	12.85	42.29	11.53
M19	466	13.90	0.065	0.00	0.07	0.05	0.29	1.68	5.57	0.53	14.03	18.62	22.37	24.05	12.72
M20	701	13.90	0.102	0.00	0.00	0.02	0.28	4.49	6.22	13.01	2.67	12.64	10.67	35.85	14.15
M22	561	13.90	0.076	0.00	0.00	0.22	0.62	2.06	4.17	11.46	3.21	13.73	21.71	32.21	10.62
M26	644	13.75	0.114	0.00	0.00	0.29	1.14	1.10	3.11	5.48	5.36	12.91	15.67	42.64	12.31
M27	603	13.90	0.121	0.00	0.00	0.60	0.64	0.28	1.34	5.78	4.96	11.72	8.93	55.37	10.38
M28	543	13.75	0.113	0.00	0.00	0.27	0.38	1.48	2.09	7.31	1.95	10.32	34.29	19.79	22.12
M29	576	13.75	0.094	0.00	0.00	0.35	1.91	3.63	5.59	8.37	5.65	11.29	12.91	38.56	11.75
M30	420	13.75	0.123	0.00	0.00	0.29	0.33	0.70	1.78	5.49	2.51	13.45	6.57	42.05	26.82
M31	226	14.05	0.116	0.00	0.13	0.09	0.19	1.05	5.51	18.04	8.19	13.84	14.39	26.15	12.42
M32	179	14.65	0.143	0.00	0.00	0.11	0.08	0.61	3.63	12.92	8.56	14.58	13.38	37.02	9.12
M33	331	13.75	0.152	0.00	0.05	0.49	1.81	1.79	1.03	1.15	1.89	5.30	13.62	65.72	7.14
M34	253	13.90	0.117	0.00	0.00	0.09	0.36	1.09	1.72	1.57	1.82	7.41	12.44	53.07	20.44
M35	163	14.05	0.178	0.00	0.00	0.10	0.57	2.23	2.31	2.58	0.90	8.04	72.19	1.62	9.46
M36	142	14.20	0.113	0.00	0.03	0.05	0.06	0.07	0.25	1.33	17.53	9.31	8.61	56.35	6.41
M39	137	14.65	0.089	0.00	0.03	0.09	0.26	0.45	0.89	4.14	5.48	10.36	14.65	46.07	17.60
M40	133	14.65	0.081	0.16	0.04	0.16	0.12	2.55	2.44	13.96	7.10	10.81	17.45	34.21	11.01
M41	132	14.65	0.090	0.00	0.00	0.28	0.36	0.71	3.41	12.28	5.92	9.01	30.20	30.65	7.18
M45	124	14.65	0.155	0.00	0.00	0.06	1.24	1.46	2.29	7.55	15.73	17.89	10.69	32.84	10.27

Tabella 4-7 - Classificazione dei sedimenti effettuate nell'ambito del progetto MEDITS nella GSA 15. In evidenza le stazioni considerate

Standard granulometric statistical parameters of sediment analyses for particle-size distribution and organic carbon content. Nomenclature and general classification of the sediment is according to Folk (1974), continued.

Station	Standard statistical parameters				Descriptive classification of the standard statistical parameters					
	Mean (µm)	Sorting	Skewness	Kurtosis	Mean	Sorting	Skewness	Kurtosis	Textural group	Sediment name
M04	8.20	3.48	0.41	0.70	Medium Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M05	7.89	2.92	0.23	0.78	Medium Silt	Poorly Sorted	Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M09	7.44	2.87	0.24	0.72	Fine Silt	Poorly Sorted	Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M10	6.36	2.79	0.43	0.82	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M18	4.86	2.50	0.62	0.83	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M19	6.58	2.95	0.35	0.85	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M20	7.36	3.83	0.72	0.66	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	V. Platykurtic	Sandy Mud	V. Fine Sandy V. Fine Silt
M22	7.42	3.37	0.55	0.88	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M26	5.10	2.73	0.67	0.92	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Mesokurtic	Mud	Very Fine Silt
M27	4.61	2.45	0.72	0.95	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Mesokurtic	Mud	Very Fine Silt
M28	5.35	2.37	0.49	0.93	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Mesokurtic	Mud	Fine Silt
M29	7.17	3.83	0.72	0.85	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Sandy Mud	V. Fine Sandy V. Fine Silt
M30	4.57	2.21	0.99	0.84	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M31	8.77	3.49	0.36	0.56	Medium Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	V. Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M32	7.18	3.14	0.53	0.69	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M33	3.65	2.23	0.62	2.25	Very Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	V. Leptokurtic	Mud	Very Fine Silt
M34	3.66	1.85	0.84	1.24	Very Fine Silt	Moderately Sorted	Very Coarse Skewed	Leptokurtic	Mud	Very Fine Silt
M35	5.92	1.94	0.30	2.73	Fine Silt	Moderately Sorted	Very Coarse Skewed	V. Leptokurtic	Mud	Fine Silt
M36	5.19	2.45	0.64	0.71	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M39	4.33	2.21	0.75	0.88	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Very Fine Silt
M40	7.34	3.29	0.56	0.68	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Slightly Gravelly Mud	Slightly V. Fine Gravelly V. Fine Silt
M41	7.52	3.13	0.47	0.87	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	Platykurtic	Mud	Fine Silt
M45	7.24	2.98	0.33	0.67	Fine Silt	Poorly Sorted	Very Coarse Skewed	V. Platykurtic	Mud	Very Fine Silt

Tabella 4-8- Analisi granulometrica dei sedimenti effettuata nell’ambito del progetto MEDITS nella GSA 15. In evidenza le stazioni considerate

4.2. Le aree sensibili, esterne all’area di indagine

4.2.1. Le zone di tutela biologica (ZTB)

Nel D.A. della Regione Sicilia n°103 del 21 aprile 2006 all’Articolo 5 vengono istituite nelle acque dello Stretto di Sicilia due Zone di Tutela Biologica nelle GSA 15 e 16, interdette alla pesca a strascico per tre anni e finalizzate alla protezione di giovanili di *Merluccius merluccius*. I limiti geografici dovevano essere indicati con successivo provvedimento del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali. Allo stato attuale le ZTB nello Stretto di Sicilia non sono in vigore.

Tale aree sono previste nel Piano di Gestione per la flotta alturiera nello Stretto di Sicilia. L’obiettivo del Piano di gestione è la ricostituzione degli stock entro limiti biologici di sicurezza. Tra le misure gestionali di tale piano vengono indicate e delimitate le aree di tutela biologica.

In accordo con quanto indicato dalla Commissione Generale per la Pesca del Mediterraneo (Raccomandazione GFCM/29/2005/1 relativa alla gestione di talune attività di cattura di specie demersali e di acque profonde), è vietata la pesca a strascico oltre i 1000 m.

In aggiunta al rispetto del divieto vigente dello strascico nel “mammellone” sulla piattaforma africana, è proibita la pesca nelle due aree di nurseries stabilmente interessate dal reclutamento di

merluzzo e, parzialmente, del gambero bianco nelle acque internazionali del versante italiano dello Stretto di Sicilia.

I limiti geografici di queste aree, indicate con le lettere A e B e illustrate in Figura 4-6 sono riportati nelle seguenti tabelle.

La ZTB A riconducibile alla nursery sita sulla porzione di levante del Banco Avventura, in acque internazionali all'interno della GSA 16 ha una estensione di circa 1040 km^2 e ricade quasi per intero entro l'isobata 200 m. La ZTB indicata con la lettera B ricade nelle acque internazionali entro la GSA 15. E' estesa circa 1020 km^2 ed è posta entro l'isobata 200 m.

Zona A – 1040 km^2	
Latitudine	Longitudine
37°22'00"	12°40'00"
37°22'00"	12°55'00"
37°10'00"	12°40'00"
37°10'00"	12°33'00"
37°17'00"	12°33'00"

Tabella 4-9

Zona B – 1020 km^2	
Latitudine	Longitudine
36°16'00"	15°11'00"
36°16'00"	15°20'00"
35°58'00"	15°20'00"
35°58'00"	15°11'00"

Tabella 4-10

Coordinate delle Zone di Tutela Biologiche individuate nelle aree di presenza stabile ed esclusiva delle maggiori concentrazioni di nasello nello Stretto di Sicilia.

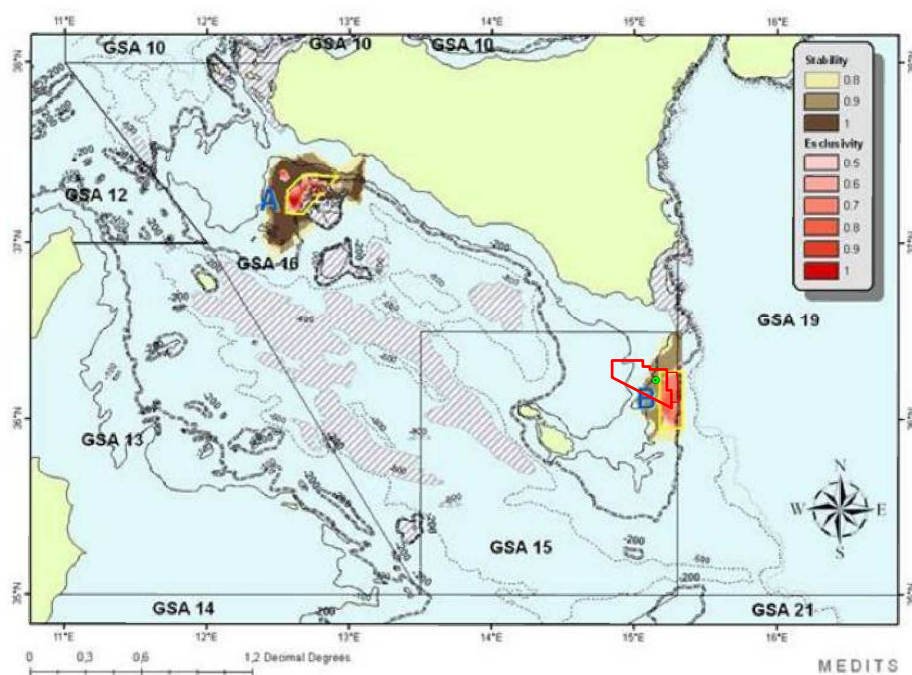


Figura 4-6 - Zone di tutela biologica finalizzate alla protezione delle aree di reclutamento (nurseries) del nasello nello Stretto di Sicilia

Considerato che la specie presenta un reclutamento continuo, l'interdizione dello strascico nella ZTB deve essere estesa a tutto l'anno per almeno tre anni, salvo restando le indicazioni che scaturiranno dal monitoraggio previsto per meglio delineare la dinamica dei processi di reclutamento nella ZTB.

4.3. La pesca

La nostra area ricade all'interno dello Stretto di Sicilia una zona che risulta molto importante per l'attività di pesca, infatti proprio in quest'area operano molte importanti marinerie siciliane. Per questo motivo lo Stretto di Sicilia è considerato tra le aree più importanti per la pesca ai demersali all'interno del Mediterraneo (Fiorentino et al. 2004).

I dati sulle risorse demersali nello Stretto di Sicilia sono stati raccolti nel corso di campagne sperimentali di pesca a strascico svolte nell'ambito dei progetti “Valutazione delle risorse demersali (GRU.N.D.)” e “Mediterranean International trawl Survey (MEDITS)”.

L'elaborazione di tali dati ha permesso l'identificazione della distribuzione spaziale delle aree di riproduzione e di nursery per alcune tra le specie target. L'area di nostro interesse identificata ricade all'interno della GSA15.

I dati in nostro possesso interessano sia la GSA 16 che la vicina GSA 15 (Figura 4-7)

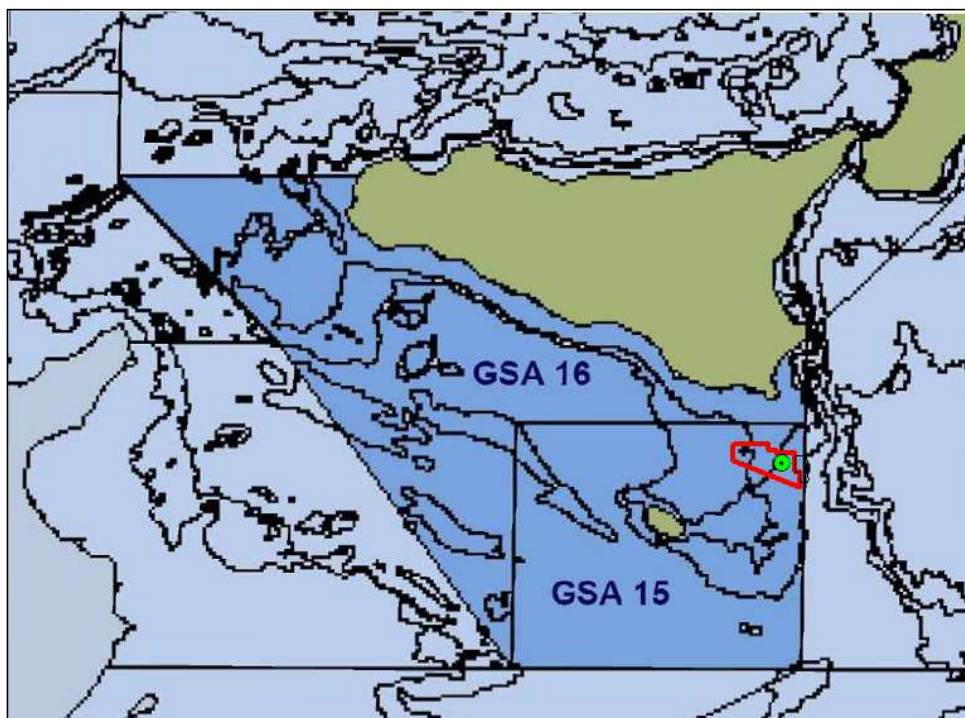


Figura 4-7- Area di indagine GSA 15 e GSA 16

4.3.1. Le specie demersali: distribuzione e nursery

I fondi dei piani infralitorale e circalitorale superiore (25-100 m, -pesca di “Banco”) producono nasello (*Merluccius merluccius*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), pagello fragolino (*Pagellus erythrinus*), scorfano rosso (*Scorpaena scrofa*), seppia (*Sepia officinalis*), polpo (*Octopus vulgaris*) e moscardino muschiato (*Eledone moschata*).

I fondi della piattaforma esterna e della scarpata superiore (130-400 m di profondità) producono nasello (*M. merluccius*), triglia di scoglio (*M. surmuletus*), triglia di fango (*M. barbatus*), scorfano di fondale (*Helicolenus dactylopterus*), gattuccio (*Scyliorhinus canicula*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) e scampo (*Nephrops norvegicus*). Infine i fondali più profondi, tra 400 ed 800 m, forniscono le catture di nasello (*M. merluccius*), scorfano di fondale (*H. dactylopterus*), scampo (*N. norvegicus*), gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e, nel versante più occidentale, il più raro gambero viola (*Aristeus antennatus*).

Delle 143 specie presenti nell'area 18 sono state oggetto di uno studio sugli indici di biomassa e sui cicli riproduttivi:

Osteitti: Scorfano di fondale *Helicolenus dactylopterus*, Nasello *Merluccius merluccius*, Triglia di fango *Mullus barbatus*, Triglia di scoglio *M. surmuletus*, Pagello *Pagellus erythrinus*, Pesce forca *Peristedion cataphractum*, Musdea bianca *Phycis blennoides*

Condroitti: Boccanera *Galeus melastomus*, Palombo *Mustelus mustelus*, Razza chiodata *Raja clavata*, Gattuccio *Scyliorhinus canicula*

Crostacei(Decapodi): Gambero rosso *Aristaeomorpha foliacea*, Scampo *Nephrops norvegicus*, Gambero bianco *Parapenaeus longirostris*

Cefalopodi: Moscardino *Eledone cirrhosa*, Moscardino *E. moschata*, Totano *Illex coindetii*.

In tabella 7 dell'allegato vengono riportati alcuni dati sugli indici di biomassa (calcolata come kg/km²) in funzione della profondità (tra 10- 200 m e tra 201- 800 m), l'anno di campionamento e indicazione sui periodi di riproduzione e reclutamento (dati estratti da Ragonese et al 2004).

Per alcune specie vengono di seguito riportate mappe sulla loro distribuzione in funzione del loro ciclo biologico tratte da Fiorentino et al 2004.

RISORSE DEMERSALI NELLO STRETTO DI SICILIA – DATI GSA 16 e GSA 15								
Nome scientifico	Nome comune	indice di biomassa (kg/Km ²)				taglia media (mm)	stagione di riproduzione	stagione di reclutamento
		profondità 10-200 m	Anno	profondità 201-800 m	Anno			
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Scorfano di fondale			2,6 17	2001 2002	120		tutto l'anno
<i>Merluccius merluccius</i>	nasello	20,3 37,8	1998 1994	14,5 27,6	1996 1994	100	tutto l'anno	tutto l'anno
<i>Mullus barbatus</i>	triglia di fango	4,5 12,5	1994 1996	0,1 0,2	1997 1998	140- 150	primavera- estate	estate- autunno
<i>Mullus surmuletus</i>	triglia di scoglio	6,4 15,1	1999 1997	15,6	1996	180	primavera- estate	estate- autunno
<i>Pagellus erythrinus</i>	Pagello	1,6 9,3	1994 1998			120	primavera- estate	autunno
<i>Peristedion cataphractum</i>	pesca forca			0,5 4,4	2001 2002	190	primavera- estate	estate- autunno
<i>Phycis blennoides</i>	musdea bianca			5,1 9,4	1995 1996	110	autunno	primavera
<i>Galeus melastomus</i>	boccanera			18,9 28,9	2002 2000	330		
<i>Mustelus mustelus</i>	palombo	4,7 18,6	2001 2002					
<i>Raja clavata</i>	razza chiodata	4 15,2	1995 1999	2,2 8,4	1995 1999	550	tutto l'anno con max in autunno	
<i>Scyliorhinus canicula</i>	gattuccio	5 8,2	2001 2002			300		
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	gambero rosso			6,0 20	1995 1994	36	estate- autunno	primavera
<i>Nephrops norvegicus</i>	scampo	0,1	1996 1999	2,8 7,3	1997 1996	31-37	estate- autunno	autunno
<i>Parapenaeus longirostris</i>	gambero bianco	3,9 14,1	1994 1995 1999	7,4 27,1	1994 1999	18-23	tarda estate - tardo inverno	max in autunno
<i>Eledone cirrhosa</i>	moscardino	2,1 8,3	1997 1994	1,3 5,3	1995 1994	80		
<i>Eledone moschata</i>	moscardino	9,2 12,6	2002 2000			70		
<i>Illex coindetii</i>	totano	5,1 10	1997 1999			110		

Tabella 4-11 - Risorse demersali dello Stretto di Sicilia

4.3.1.1. TRIGLIA DI FANGO *Mullus barbatus*:

In accordo con Garofalo et al (2004) le due aree di riproduzione maggiori sono localizzate al Banco avventura , a sud-ovest delle coste della Sicilia e al Banco di Malta, tra la Sicilia e l’isola di Malta rispettivamente ad una profondità di 100 metri (*Figura 4-8*) . Per quanto concerne le reclute si registra la presenza lungo le acque costiere con particolare concentrazione nella zona costiera a sud della Sicilia tra i 20 e i 50 m (*Figura 4-9*).

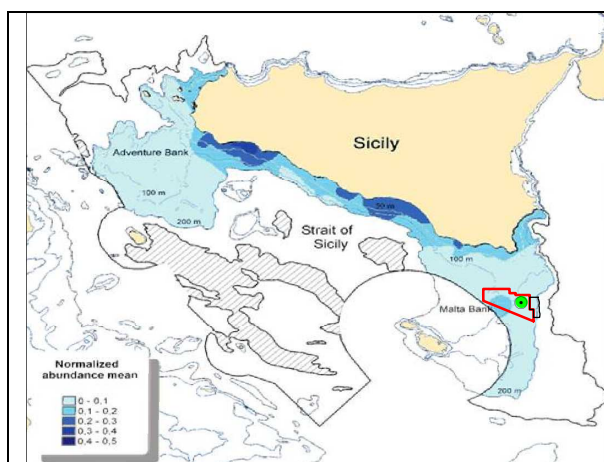


Figura 4-8 - Aree di riproduzione di Mullus barbatus

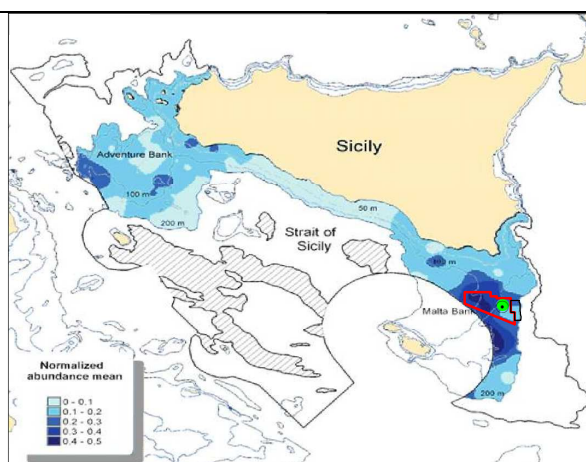


Figura 4-9- Aree di reclutamento di Mullus barbatus

4.3.1.2. TOTANO *Illex coindetii*

I dati per questa specie si riferiscono al campionamento effettuato nel corso del progetto MEDITS nel corso degli anni 1999 e 2000. Jereb et al (2001) mostrò che questa specie era più abbondante nel settore occidentale-centrale dello Stretto di Sicilia. In entrambi gli anni i giovanili erano concentrati nella zona centrale, tale concentrazione trova una possibile spiegazione nella presenza di un fronte localizzata approssimativamente nella zona centrale dell’area (bacino di Gela) registrata in entrambi gli anni di campionamento (*Figura 4-10* e *Figura 4-11*).

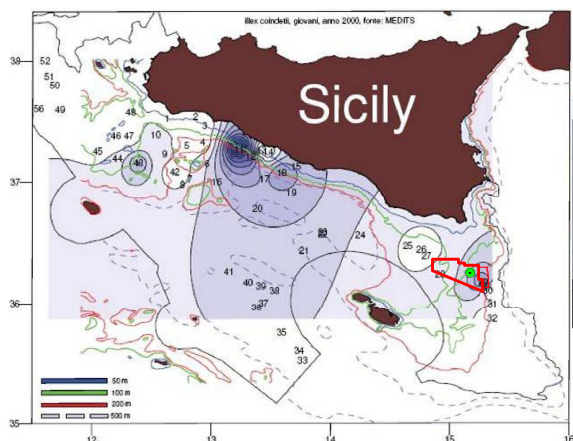


Figura 4-10

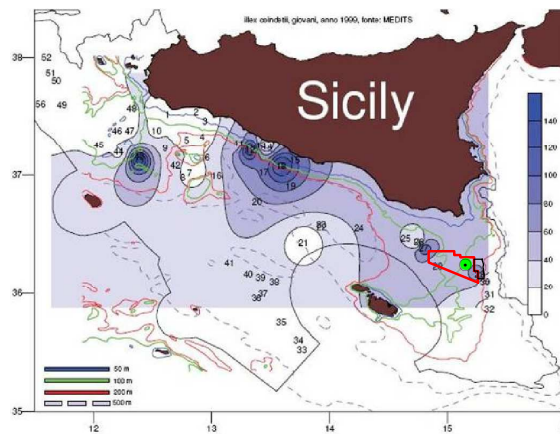


Figura 4-11

Distribuzione spaziale dei giovanili di Totano Illex coindetii anno 1999 e 2000

4.3.1.3. GAMBERO ROSA *Parapenaeus longirostris*

Più recentemente, una rappresentazione geografica delle aree di nurseries nell'area settentrionale dello Stretto è stato dato da Fiorentino et al. (2004). Le aree caratterizzate da una alta densità (indice di densità di reclute appartenenti al 4° quartile) e la presenza esclusiva (cioè reclute sono state pari o superiori al 80% del numero di *P. longirostris* per chilometro quadrato) delle reclute in GSA 16 (versante siciliano dello Stretto di Sicilia) sono indicati, per anno, in Figura 4-12.

Un vivaio importante era situato al largo di Capo Rossello, nella parte centro-occidentale della zona, e un altro sul lato orientale della Malta Banca, tra 100 e 200 metri di profondità.

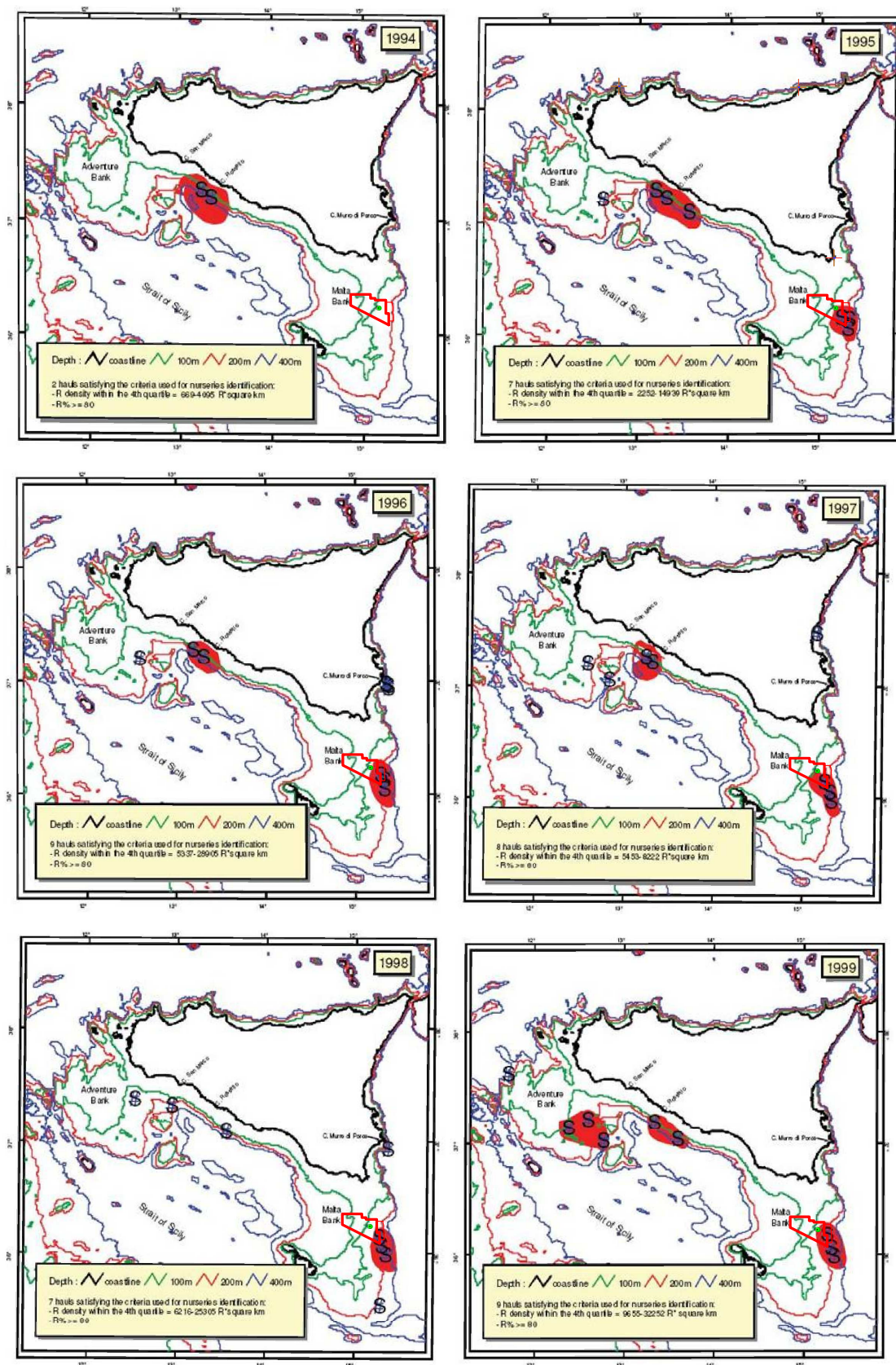


Figura 4-12 - Aree con presenza di reclute di gambero rosa nella GSA 16

4.3.1.4. MOSCARDINO Eledone cirrosa

Per questa specie non è stata trovata una relazione evidente tra la presenza di adulti e giovani anche se per entrambi gli anni di campionamento (1999-2000) è stata registrata una maggiore concentrazione di entrambe le classi di età nel settore occidentale (Figura 4-13).

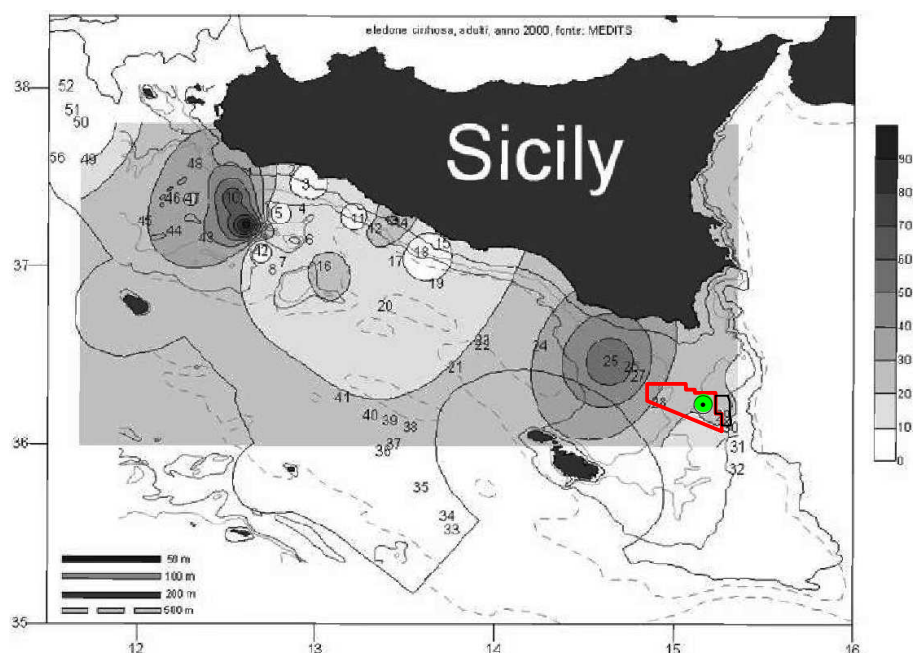


Figura 4-13 - Distribuzione degli adulti di Moscardino Eledone cirrosa

4.3.1.5. NASELLO Merluccius merluccius

La stima della abbondanza di reclute per questa specie deriva dal campionamento condotto nel corso del programma MEDITS (1994-1999). Anche se è stata registrata una variabilità annuale nella distribuzione delle reclute è stato possibile identificare due evidenti aree di nursery localizzate rispettivamente sul alto orientale del Banco Avventura e del Banco di Malta ad una profondità compresa tra i 100 e i 200 m (Figura 4-14).

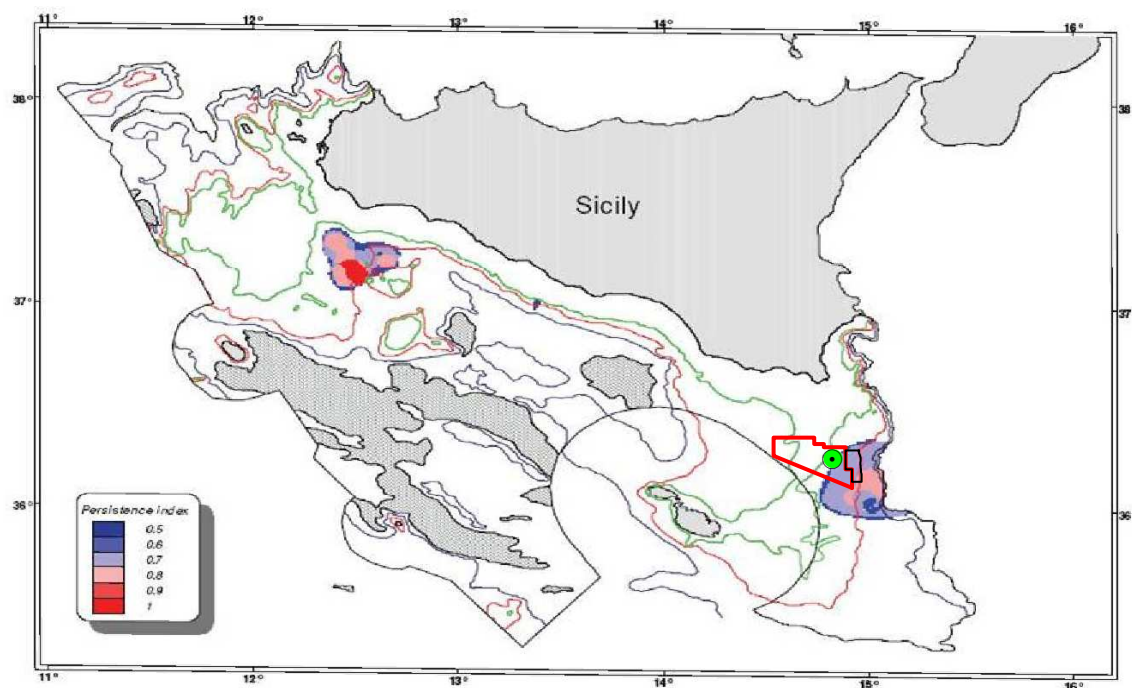


Figura 4-14 - Localizzazione delle aree di nursery per il nasello *Merluccius merluccius*

4.3.1.6. MUSDEA BIANCA *Phycis blennoides*:

Le reclute per questa specie sono concentrate sul lato occidentale e orientale del Banco Avventura con una evidente consistenza annuale ad una profondità compresa tra i 200 e i 400 m . Nel corso del 1998 e 1999 è stata inoltre registrata un'abbondanza di reclute lungo il confine orientale del banco di Malta (Figura 4-15).

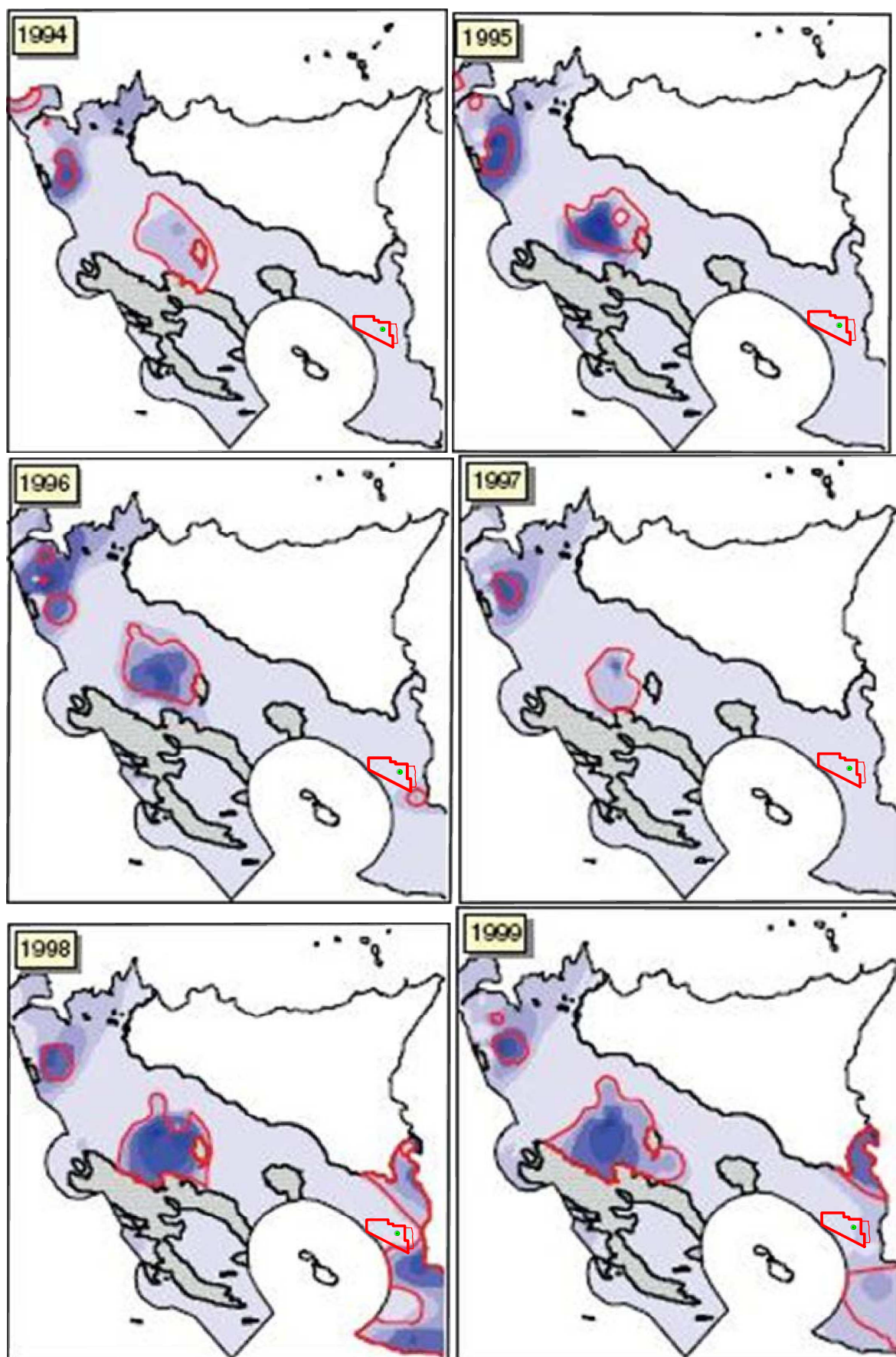


Figura 4-15 - Distribuzione delle reclute di musdea bianca *Phycis blennoides*

4.3.1.7. Un caso di studio: il gambero rosa dal Rapporto annuale sulla pesca e sull'Acquacoltura in Sicilia

Il Gambero rosa dello Stretto di Sicilia rappresenta uno stock transzonale, condiviso cioè tra i paesi che si affacciano nell'area, e costituisce la principale risorsa per la pesca demersale per le marinerie che pescano nello Stretto di Sicilia. Questa area costituisce la più importante zona per abbondanza della specie in Mediterraneo (Abellò et al., 2002) e contribuisce a circa il 75% della produzione complessiva di gambero rosa di tutto il bacino. La specie è pescata esclusivamente dalla rete a strascico sulla piattaforma continentale e sulla parte superiore della scarpata durante tutto l'anno, anche se i picchi di sbarchi si registrano tra Marzo e Luglio. Insieme al gambero rosa vengono catturate altre specie quali lo scampo (*Nephrops norvegicus*), il merluzzo (*Merluccius merluccius*), i totani (*Illex coindetii*, *Todaropsis eblanae*), le rane pescatrici (*Lophius spp.*), le triglie (*Mullus spp.*), i pagelli (*Pagellus spp.*), i pesci San Pietro (*Zeus faber*) e le razze (*Raja spp.*)



Figura 4-16 - . Il gambero rosa *Parapenaeus longirostris* Lucas, 1827, che rappresenta la più importante risorsa demersale delle marinerie che operano nello Stretto di Sicilia.

La marineria a strascico siciliana con lunghezza fuori tutto (LFT) compresa tra 12 e 24 m che pesca il gambero rosa nello Stretto di Sicilia, di base negli otto porti (Mazara, Sciacca, Porto Empedocle, Licata, Gela, Scoglitti, Pozzallo Porto Palo di Capo Passero), situati lungo la costa meridionale siciliana, opera sia nella GSA16 che nella GSA15, entro la linea di mezzera, con l'esclusione delle 25 mn intorno alle isole maltesi che costituiscono la “Maltese Fishing Management Zone2 (MFMZ). Sulla base delle informazioni disponibili i pescherecci siciliani con lunghezza fuori tutto (LFT) compresa tra 12 e 24 m che pescano gambero rosa si sono ridotti da circa 350 barche nel 2006 a circa 250 nel 2009. Tali imbarcazioni operano principalmente una pesca a strascico a corta distanza, con battute di pesca di 1-2 giorni, sul bordo esterno della piattaforma continentale e la parte superiore della scarpata.

La produzione di gambero rosa dei pescherecci a strascico siciliani di base nella GSA 16 negli anni recenti ha toccato il picco nel 2006 con circa 8.500 t, si è ridotta a circa 6.000 t nel 2007 e nel 2008, per tornare a circa 7500 t nel 2009.

Nel 2009 le imbarcazioni a strascico maltesi di LFT compresa tra 12-24 m nel 2009 ammontavano a 16 (GSA 15) con una produzione di circa 10 t annue. Le poche strascicanti maltesi pescano il gambero rosa a profondità di circa 600 m in due diverse aree, nord-ovest di Gozo e ad sud est di Malta, entro la MMFZ (25 mn dalla costa maltese) (GSA 15).

La pesca si svolge soprattutto nelle aree indicate in Figura 4-17.

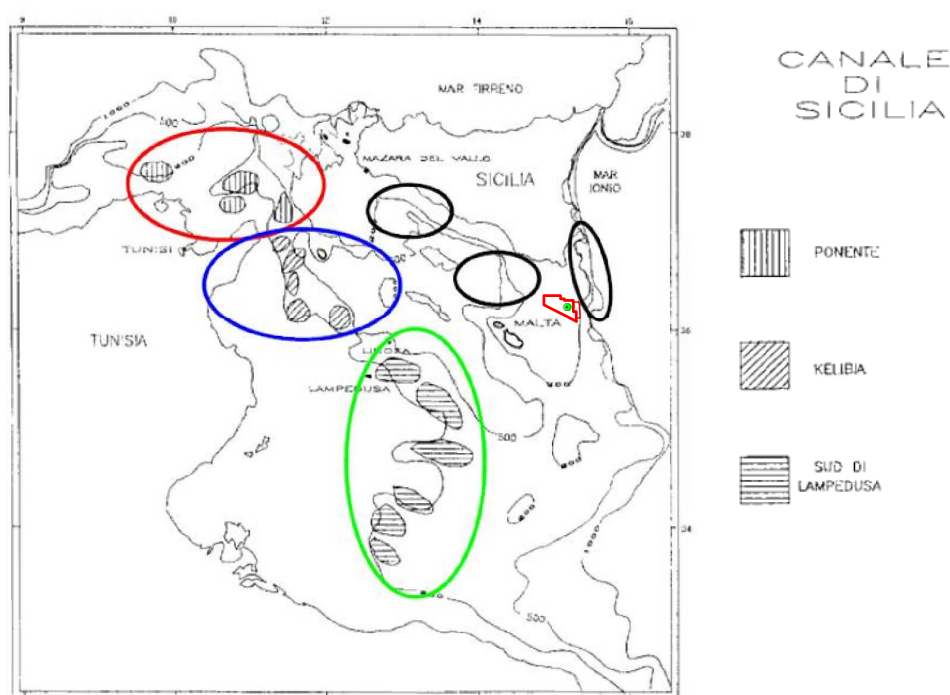


Figura 4-17 - Principali aree di pesca del gambero rosa nello Stretto di Sicilia. Sono indicati in colore quelli dove opera la flotta alturiera ($lft > 24m$) mentre in nero quelli interessati dalle imbarcazioni di minore dimensione ($12 < lft < 24m$) (da Levi et al., 1995, modificato).

Lo sbarcato di gambero rosa nello Stretto di Sicilia ammonta a circa il 50% della produzione nell'intero Mediterraneo. I pescherecci siciliani con lunghezza fuori tutto (lft) compresa tra 12 e 24 m operano principalmente una pesca a strascico a breve raggio, con battute di pesca di 1 -2 giorni, sul bordo esterno della piattaforma continentale e la parte superiore della scarpata nei territori di pesca cerchiati in nero (Figura 4-17). Su tali fondi operano anche alcuni pescherecci maltesi che negli anni recenti hanno prodotto circa 10 t di gambero rosa all'anno. I pescherecci d'altura siciliani ($lft > 24m$), di base principalmente a Mazara del Vallo sono impegnati in lunghe battute di pesca (3-4 settimane) generalmente a grande distanza dalla costa sia acque nazionali che internazionali. Tali pescherecci operano soprattutto sui fondi da pesca cerchiati in colore rosso, blu, verde (Ponente, Kelibia e sud

Lampedusa) (Figura 4-17). Sui fondi di ponente operano anche imbarcazioni tunisine. Nella seconda metà degli anni duemila la cattura complessiva di Italia, Tunisia e Malta nello Stretto di Sicilia, è risultata compresa tra 6000 e 10000 t. Rispetto alla seconda metà degli anni ottanta, in cui tale valore era compreso tra 4000 e 6500 t, si registra quindi un incremento di circa il 50%.

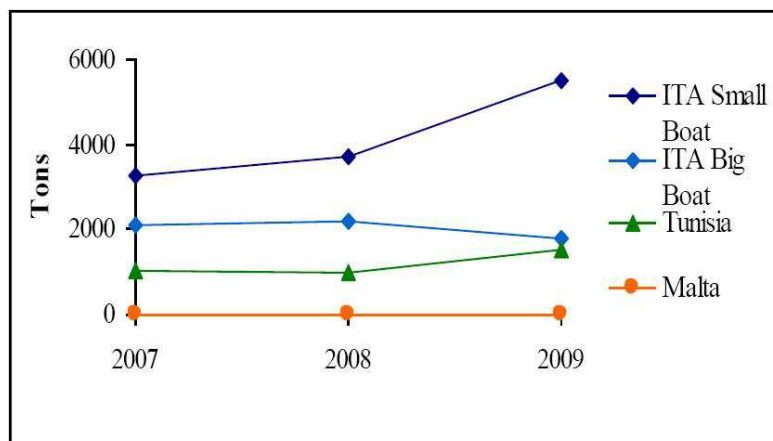


Grafico 4-4 - Produzione di Gambero rosa nello Stretto di Sicilia negli ultimi anni distinta per nazionalità (Italia, Tunisia e Malta) e segmento di flotta.

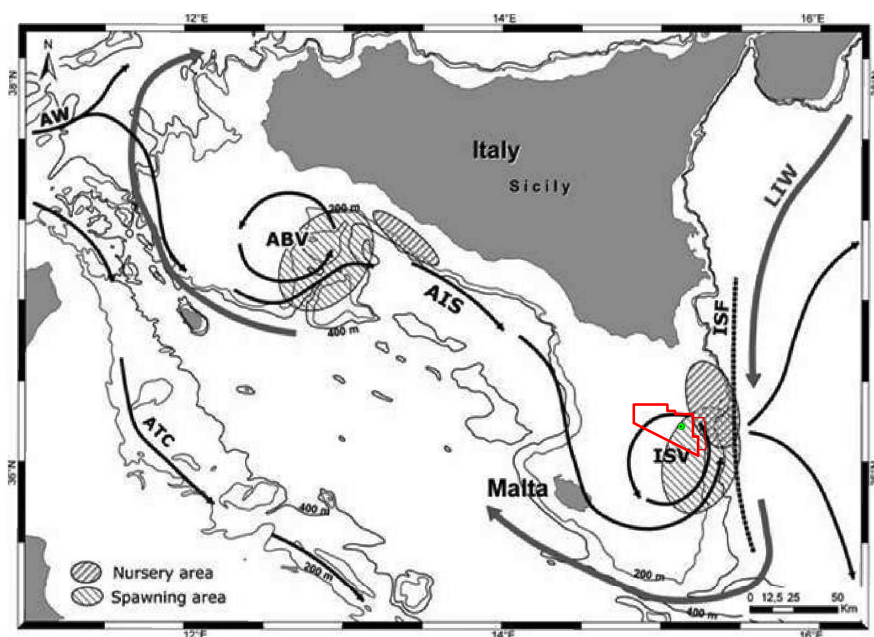


Figura 4-18 - Le principali aree stabilmente interessate dalla concentrazione dei giovanili - nursery - e dei riproduttori - spawning areas - con le principali caratteristiche idrologiche del settore nord dello Stretto di Sicilia (da Fortibuoni et al., 2010)

I giovanili del gambero rosa, come quelli di numerose altre specie, si concentrano in aree favorevoli alla loro crescita che prendono nome di nurseries. Nel caso del gambero rosa le principali aree dove si concentrano i giovanili nel settore settentrionale dello Stretto di Sicilia sono al largo di Capo

Rossello (GSA 16) e nelle acque internazionali al largo di Capo Passero (GSA 15) tra 100 e 300 m in primavera e tra 100 e 200 m in autunno (Figura 4-18).

4.3.2. Le risorse demersali intorno all'isola di Malta

Importanti informazioni sulle risorse dell'area sono riportate in uno studio pilota sulla distribuzione spaziale delle risorse alieutiche demersali, sui fattori ambientali e sulle attività di pesca nelle GSA 15 (Isola di Malta) pubblicato nel 2008.

Le risorse demersali sono distribuite attorno l'isola di Malta come riportato in figura. I dati sono frutto dei campionamenti condotti nel corso delle campagne GRUND 2003–2004 and the MEDITS 2003–2004. Sono stati individuate delle diverse categorie ognuna delle quali è rappresentata da specie caratteristiche.

Group name	Typical species
Inner Shelf	<i>Serranus cabrilla</i> , <i>Octopus vulgaris</i> , <i>Mullus surmuletus</i> and <i>Pagellus erythrinus</i>
Outer Shelf	<i>Parapenaeus longirostris</i> , <i>Merluccius merluccius</i> , <i>Illex coindetii</i> and <i>Argentina sphyraena</i>
Shelf Break	<i>Argentina sphyraena</i> , <i>Scyliorhinus canicula</i> , <i>Capros aper</i> and <i>Merluccius merluccius</i>
Slope Shallow	<i>Chlorophthalmus agassizi</i> , <i>Merluccius merluccius</i> , <i>Scyliorhinus canicula</i> and <i>Parapenaeus longirostris</i>
Slope Medium-Deep	<i>Galeus melastomus</i> , <i>Phycis blennoides</i> , <i>Aristaeomorpha foliacea</i> and <i>Etmopterus spinax</i>

Tabella 4-12 - Categorie e specie rappresentative delle principali risorse demersali maltesi

La loro distribuzione è riportata in Figura 4-19.

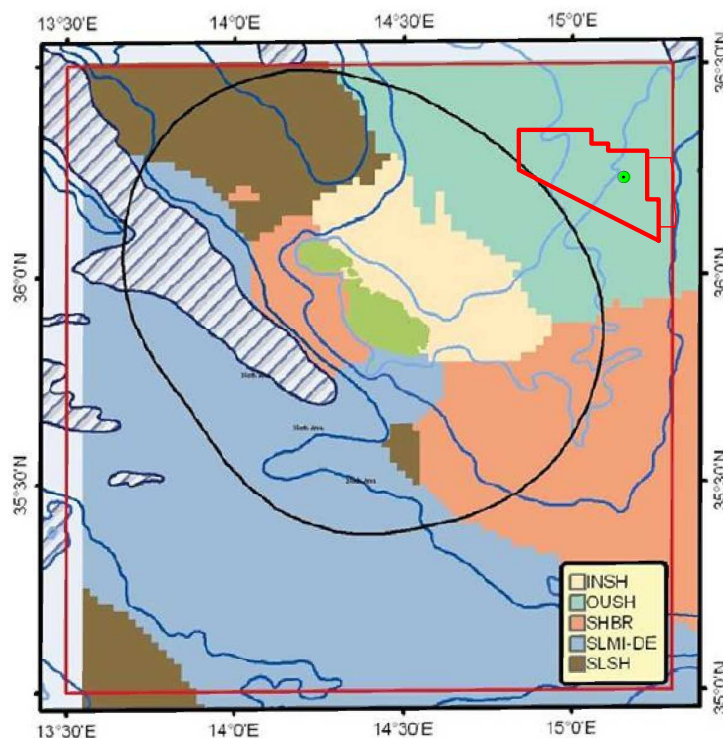


Figura 4-19 - Distribuzione spaziale delle 5 categorie delle specie demersali attorno l'isola di Malta

L'area di nostro interesse è stata identificata come OUTER SHELF. Le specie a più alta concentrazione sono il gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) e il nasello (*Merluccius merluccius*) Figura 4-20.

OUTER SHELF

	Av. Ab.	%
<i>Parapenaeus longirostris</i>	58.67	11.14
<i>Merluccius merluccius</i>	53.74	11.06
<i>Illex coindetii</i>	37.19	9.51
<i>Argentina sphyraena</i>	29.30	8.78
<i>Trachurus trachurus</i>	141.13	8.68
<i>Trisopterus minutus</i>	14.69	7.06
<i>Mullus barbatus</i>	17.27	6.22
<i>Zeus faber</i>	11.83	5.22
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	14.69	4.53
<i>Spicara flexuosa</i>	21.40	4.31
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	20.15	4.21
<i>Scyliorhinus canicula</i>	15.09	2.65
<i>Capros aper</i>	2.40	2.62
<i>Lophius budegassa</i>	6.44	2.31
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	12.46	2.10

Figura 4-20 - Abbondanza nelle specie per la categoria outer shelf

4.3.2.1. Pesci ossei

Mappe di distribuzione di pesci ossei sono paragonabili alle mappe di biomassa totale e ciò evidenzia il ruolo predominante di questo gruppo tassonomico. Pesci ossei sono stati osservati a densità maggiori entro le 25 miglia nautiche tra i 100 e 500m, mentre diminuiscono oltre i 500m di profondità.

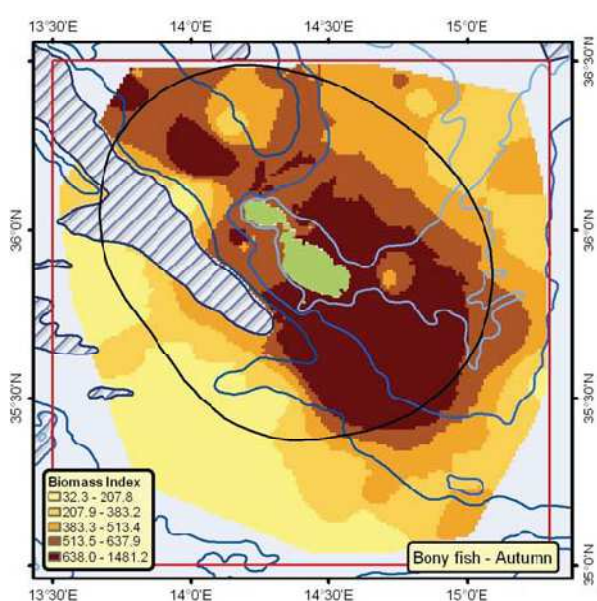


Figura 4-21

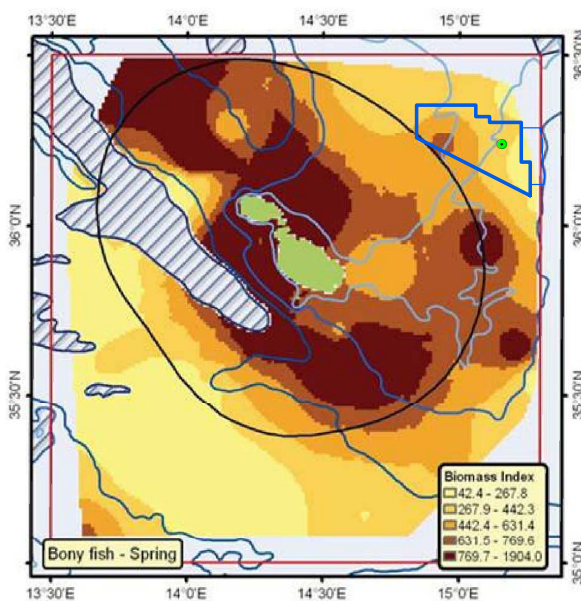


Figura 4-22

Mappe di distribuzione dei pesci ossei in primavera ed in autunno nelle acque maltesi.

4.3.2.2. Selaci

Le mappe di distribuzione dei pesci cartilaginei mostrano una percentuale di biomassa molto bassa sulla piattaforma a nord-est della GSA 15. Le caratteristiche idrografiche di questi fondali sono alta salinità e bassa temperatura. Le maggiori concentrazioni sono state riscontrate a sud delle Isole Maltesi.

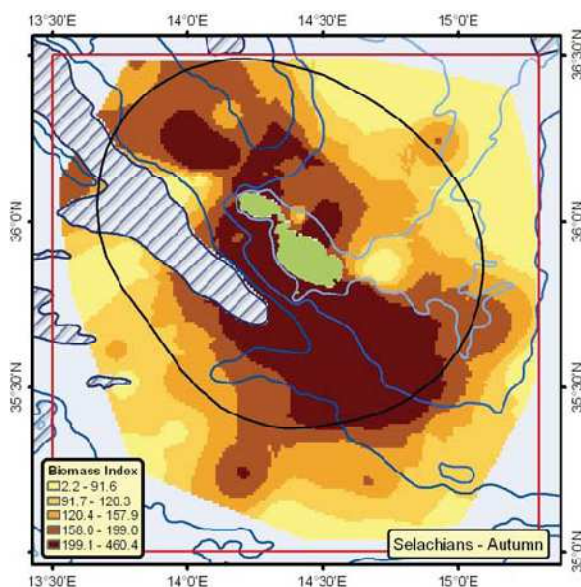


Figura 4-23

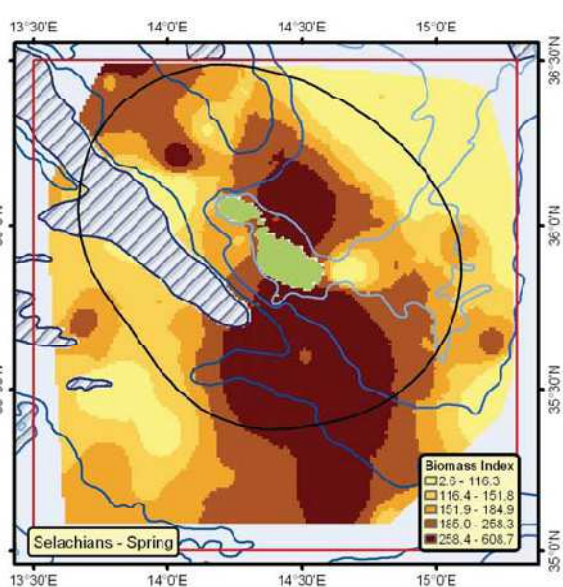


Figura 4-24

Mappe di distribuzione dei selaci in autunno ed in primavera attorno l'isola di Malta.

4.3.2.3. Cefalopodi

I cefalopodi mostrano una distribuzione molto particolare con la maggior parte della biomassa concentrata nell'area dei bassi fondi del Banco di Malta. Unica eccezione è una piccola area tra 300m e 400m di profondità a nord-ovest di Gozo.

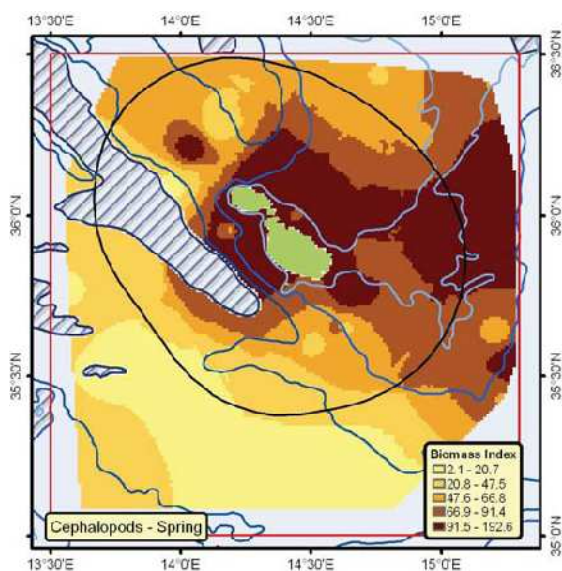


Figura 4-25

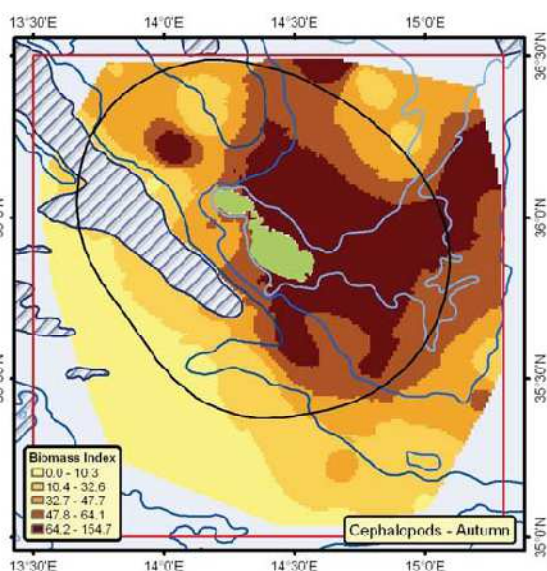


Figura 4-26

Mappe di distribuzione dei cefalopodi in primavera e in autunno nelle acque maltesi.

4.3.2.4. Crostacei

La distribuzione dei crostacei appare quasi l'opposto di quello dei cefalopodi, coerente con le preferenze batimetriche di questo gruppo tassonomico. In realtà, La densità dei crostacei è uniformemente bassa nella maggior parte della piattaforma a nord di Malta, dove invece la biomassa dei cefalopodi è costantemente elevata.

I valori dell'indice di biomassa dei crostacei sono più alti lungo il bordo orientale e meridionale della piattaforma a profondità comprese tra i 100 e 500 m , così come a nord-ovest di Gozo a profondità superiori ai 200m.

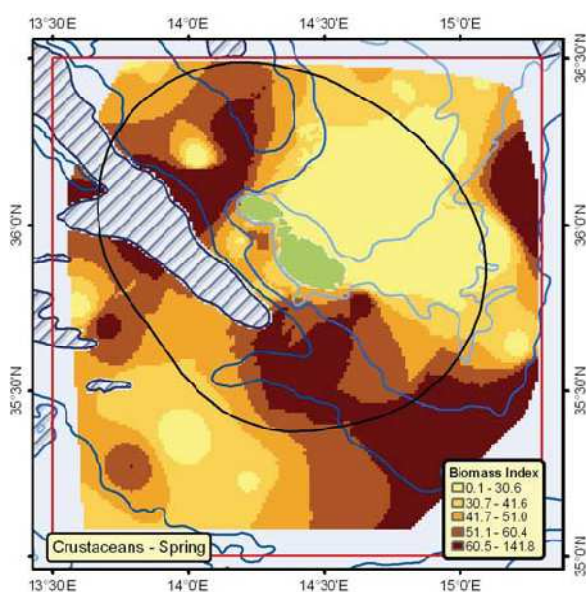


Figura 4-27

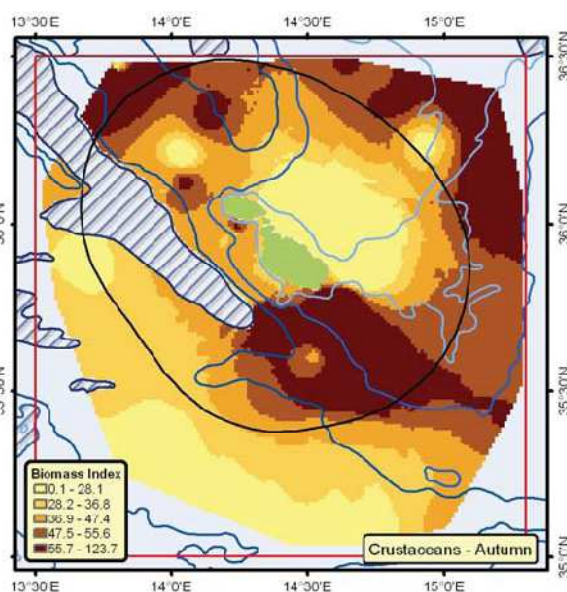


Figura 4-28

Mappe di distribuzione dei crostacei in primavera e in autunno nelle acque maltesi.

4.3.3. La marineria maltese

Nel 1971, Malta ha dichiarato una zona esclusiva di pesca (EFZ - Exclusive Fishing Zone) che si estendeva per 25 miglia nautiche dalle linee di base delle isole maltesi (legge XXXII del 1971), in conformità della Convenzione delle Nazioni Unite del Diritto del Mare. Con l'ingresso di Malta nell'Unione europea nel 2004, questa zona è stata mantenuta come Fisheries Management Zone (FMZ) intorno alle isole maltesi (Regolamento (CE) n. 813/2004 del 2004/04/26). Il Regolamento stabilisce misure di conservazione dettagliata in connessione con il regime di gestione della Zona, che limita essenzialmente la dimensione, numero e potenza di navi da pesca nell'area in base al tipo di attività di pesca esercitate. La Fisheries Management Zone maltese (Figura 4-29), la prima del suo genere nel Mediterraneo, ha una superficie complessiva di 6735 km².

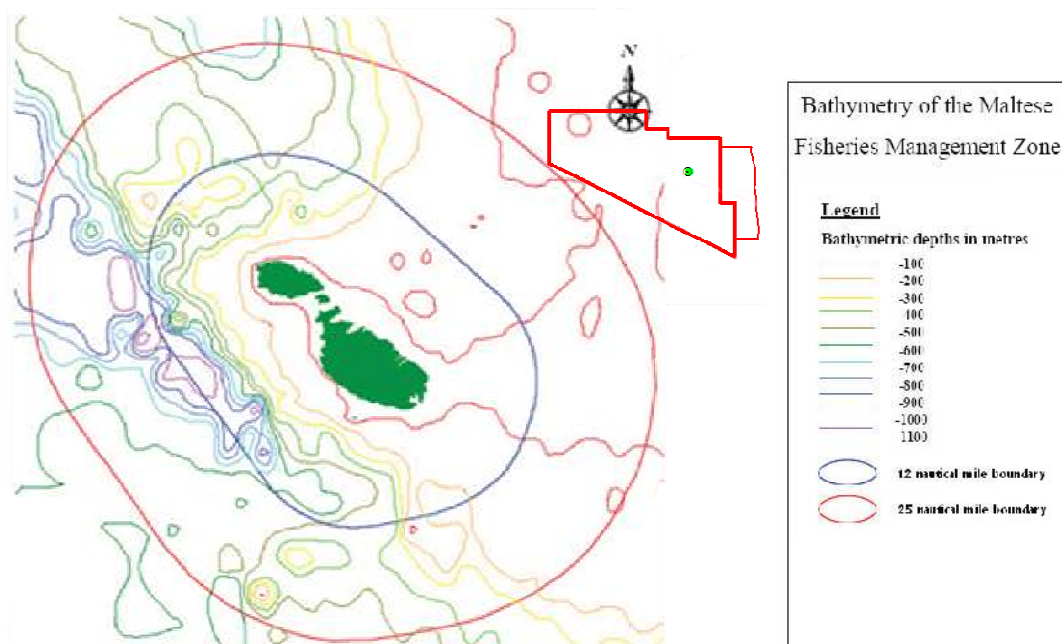


Figura 4-29 - La Fisheries Management Zone intorno alle isole maltesi

La dimensione media delle navi da pesca maltese è ben al di sotto 10 metri di lunghezza, con la sola eccezione dei pescherecci impegnati per la pesca a strascico che possono raggiungere lunghezze di 22,5 m.

La flotta è costituita da un totale di 1727 imbarcazioni (Grafico 4-5). La maggior parte delle imbarcazioni sono di una struttura tradizionale, cioè il luzzu e il kajjik quest'ultimo è più comune. Le Multi-Purpose Vessel (MPV) sono recentemente entrate a far parte della flotta maltese e ad oggi rappresentano circa il 35% dell'intera flotta. A differenza del luzzu, che è la più antica nave tradizionale costruita quasi esclusivamente di legno, il materiale dello scafo delle MPV è generalmente in fibra di vetro. Questo materiale è diventato anche la scelta preferita per la costruzione di kajjiks, che fino a un paio di decenni fa venivano costruiti in legno.

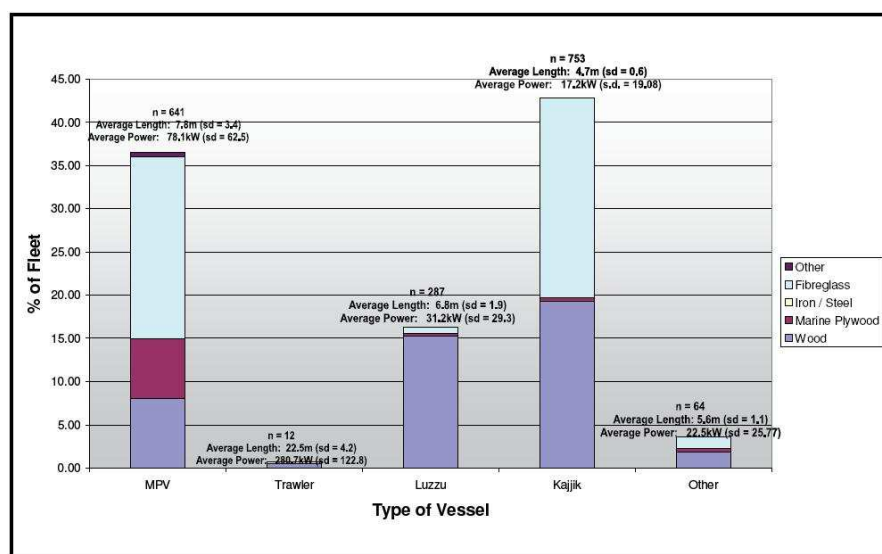


Grafico 4-5 - Percentuale e tipo di imbarcazioni costituenti la marineria maltese

Gli attrezzi principalmente usati sono i palangari (circa il 60 %), seguiti dalle reti da posta (20%) e dalle trappole (10%).

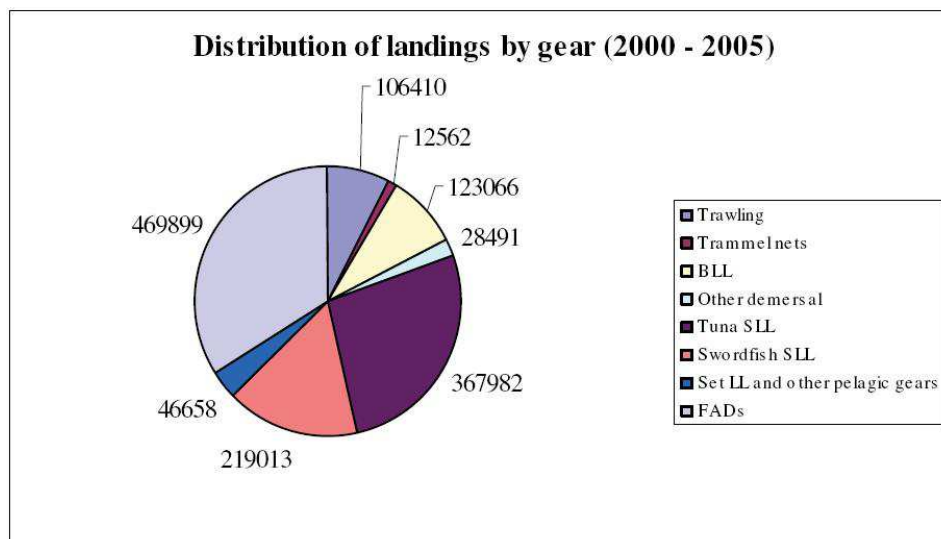


Grafico 4-6 - Sbarchi annuali per attrezzo da pesca

Oltre il 65 per cento degli sbarchi annuali (circa 1000 tonnellate) provengono dalla pesca del tonno e della lampuga che contribuiscono al raggiungimento quasi del 56 % o del valore totale degli sbarchi per anno. Pesca a strascico, palangari fondo e pesca con i palangari per il pesce spada sono di simile importanza sia in termini di peso (7-10 per cento degli sbarchi annui, ciascuno) che di valore (11-15 per cento del valore annuale, ciascuno). Tramagli e altri attrezzi artigianali per le specie demersali contribuiscono circa per il 3 per cento del sbarchi annuali.

Il Grafico 4-7 riporta l'andamento delle catture (esprese in kilogrammi) delle principali specie demersali commerciali dal 1980 al 2005. Le dati generali di catture delle specie demersali sono abbastanza stabili. Si registra un aumento significativo negli ultimi anni per il pesce pescato con reti a strascico, soprattutto gamberetti, a causa di un aumento tasso di sfruttamento.

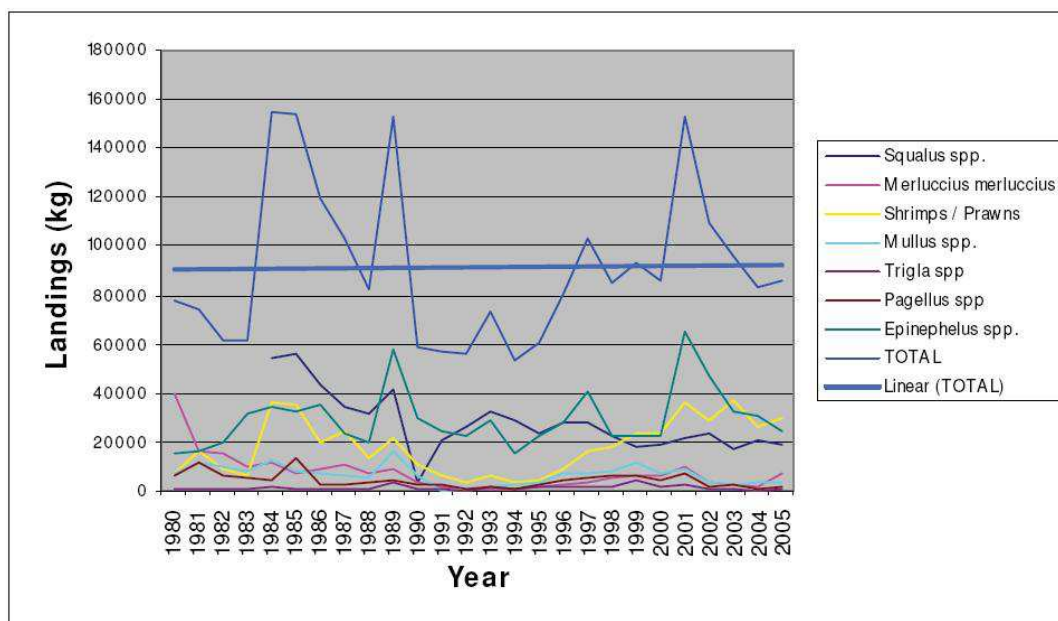


Grafico 4-7 - Andamento delle catture (kg) delle principali specie demersali commerciali dal 1980 al 2005

4.4. Le specie protette e sensibili

4.4.1. I mammiferi marini lungo le coste siciliane

Delle 78 specie conosciute di Cetacei, 19 sono state osservate in Mediterraneo e nessuna di queste è endemica. Di queste 19 specie di Cetacei Mediterranei solo 8 possono considerarsi regolari. (Notarbartolo di Sciara 2004).

Per quanto concerne le specie presenti lungo le coste siciliane non sono stati effettuati studi sulle popolazioni di mammiferi marini. Non siamo quindi in grado di fornire nessun dato sulla reale distribuzione e passaggio di specie di mammiferi marini in questa area. Possiamo trarre però informazioni importanti dai dati di individui spiaggiati nelle coste sud-orientali della Sicilia nel tratto di costa compresa da Ragusa a Siracusa.

I dati sono stati forniti dal Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli animali spiaggiati. Il Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati è stato istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare gestito dal CIBRA dell'Università di Pavia e dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Dal 1986 al 2010 sono stati segnalati 34 spiaggiamenti per un totale di 39 individui spiaggiati.

Tra questi il 31% erano stenelle *Stenella coeruleoalba*, il 18% tursiopi *Tursiops truncatus*, il 5% grampi *Grampus griseus*, il 15% steni *Steno bredanensis*, il 5% zifii *Ziphius cavirostris*, il 3% globicefali *Globicephala melas* e il 23% di indeterminati (vedi Tabella 4-13)

SPIAGGIAMENTI DI CETACEI NELLA COSTA MERIDIONALE DELLA SICILIA dall'1986 ad aprile 2010		
Nome comune	Nome Scientifico	n°spiaggiati
Globicefalo	<i>Globicephala melas</i>	1
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	2
Stenella	<i>Stenella coeruleoalba</i>	12
Steno	<i>Steno bredanensis</i>	6
Tursiope	<i>Tursiops truncatus</i>	18
Zifio	<i>Ziphius cavirostris</i>	2
Indeterminati		9
TOTALE		39

Tabella 4-13 - Spiaggiamenti di Cetacei nella costa della Sicilia compresa tra Ragusa e Siracusa dal 1986 al 2010

Questi dati non forniscono informazioni circa un eventuale utilizzo dell'area da parte di alcune specie di mammiferi marini ma ci consentono di ipotizzare che in questo tratto di mare ci sia una reale presenza di cetacei da prendere in considerazione.

4.4.1.1. Osservazioni MMO west Sicily

Durante i campionamenti offshore al largo delle coste siciliane dal 9 gennaio 2010 al 20 Marzo 2011 sono state condotte delle sezioni di avvistamento per un totale di 708 ore e 10 minuti di osservazione, di cui 412 ore e 1 min mentre l'array era attivo, pari al 58,2% del totale sforzo di osservazione. Le restanti 296 ore e 9 minuti di sforzo di osservazione (41,8%) sono state effettuate durante inattività dell'array con 108 ore e 10 minuti (36,5%) durante la fase di pre-soft. Le restanti 187 ore 57 sono state utilizzate per effettuare osservazioni non interamente rivolte a controllare la zona di mitigazione, ma per fare avvistamenti di specie marine più grandi osservando la metà della distanza dall'orizzonte.

Durante l'indagine gli array sono stati attivi per un totale di 1.007 ore 38 min, di cui 920 ore 45 min a piena potenza.

In totale sono stati effettuati 44 avvistamenti di mammiferi marini e tartarughe (17 mammiferi marini e 27 avvistamenti di tartarughe). Il tasso di avvistamento complessivo è stato 0,062 avvistamenti all'ora che equivale a circa un avvistamento ogni 2 giorni.

18 osservazioni sono state effettuate mentre gli array erano attivi, 17 di questi avvistamenti sono stati fatti mentre l'animale era all'interno della zona di mitigazione e ha portato l'avvio delle procedure di mitigazione. Tutti i 18 avvistamenti sono stati di specie di tartarughe marine. Nessuna specie di

mammifero marino è stata osservata all'interno della zona di mitigazione nel corso dell'attività degli arrey. In una sola occasione i mammiferi marini sono stati avvistati nella zona di mitigazione in fase di pre-soft ma hanno lasciato l'area più di un'ora prima dell'inizio della procedura di soft start.

Durante l'inattività degli arrey sono stati effettuati 26 avvistamenti di cui 17 appartenenti ai mammiferi marini.

Dei 44 avvistamenti totali 27 (cioè il 61,4%) sono stati di tartarughe marine, 16 delle quali identificate come appartenenti alla specie *Caretta caretta*. Le tartarughe marine sono state gli animali più frequentemente osservate durante l'indagine con un tasso di avvistamento di 0.040 avvistamenti all'ora.

Sono state invece identificate 6 specie diverse di mammiferi marini. Il mammifero marino più frequentemente avvistato è stata la stenella (*Stenella coeruleoalba*) con un totale di 5 avvistamenti confermati pari all' 11,4% di tutti gli avvistamenti registrati.

Sono stati effettuati 2 avvistamenti di grampi (*Grampus griseus*), due avvistamenti di zifii (*Ziphius cavirostris*), un avvistamento dei delfini comuni (*Delphinus delphis*), un avvistamento di tursiopi (*Tursiops truncatus*) e 2 avvistamenti di delfini di specie indeterminata. Dei 6 avvistamenti di balene registrati solo in due casi è stato possibile identificare la specie: gli individui erano esemplari di balenottera comune (*Balaenoptera physalus*). Nel secondo avvistamento sono stati osservati una mamma con un piccolo. Sono stati effettuati altri 2 avvistamenti di balene di grandi dimensioni nel corso delle osservazioni ma non è stata possibile l'identificazione della specie a causa della distanza e della brevità della osservazione.

Nella tabella vengono riportati gli avvistamenti effettuati nel corso della campagna:

Species	N. Avvistamenti	N. Animali	% di avvistamento
<i>Mysticeti</i>			
Balenottera comune	2	3	0,003
Specie non identificata	2	2	0,003
<i>Odontoceti</i>			
Delfino comune	1	3	0,001
Stenella	5	49	0,007
Tursiope	1	6	0,001
Grampo	2	11	0,003
Specie non identificata	2	31	0,003
Zifio	1	1	0,001
Probabile Zifio	1	1	0,001
<i>Tartarughe marine</i>			
Caretta caretta	16	16	0,023
Probabile Caretta caretta	4	4	0,006
Specie non identificata	7	7	0,010
All Species	44	134	0,062

4.4.2. Mammiferi marini a Malta

Nelle acque che circondano l'isola di Malta è confermata la presenza di tutte le 8 specie presenti regolarmente in Mediterraneo come riportato in Notarbatolo&Mifsud 2002 (Tabella 4-14).

Nome scientifico	Nome comune	Presenza confermata nelle acque maltesi
<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune	X
<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune	X
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Balenottera minore	
<i>Orcinus orca</i>	Orca	
<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo	X
<i>Grampus griseus</i>	Grampo	X
<i>Pseudorca crassidens</i>	Pseudorca	
<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio	X
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Stenella	X
<i>Bottlenose dolphins</i>	Tursiope	X
<i>Steno bradanensis</i>	Steno	
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio	X

Tabella 4-14 - Mammiferi marini presenti nelle acque maltesi

4.4.2.1. Il delfino comune *Delphinus delphis*

Il delfino comune è una specie cosmopolita, prevalentemente pelagica presente tanto nei tre oceani quanto nei mari minori. I limiti della sua distribuzione sono condizionati dalla temperatura dell'acqua infatti predilige acque dove la temperatura superficiale si mantiene al di sopra dei 10 °C. Il delfino comune (*Delphinus delphis*) un tempo il cetaceo più comune del bacino del Mediterraneo appare oggi una specie in netto declino e molto impattata dalle attività antropiche. L'aumento del traffico nautico (che restringe le zone a disposizione), la maggiore distanza dalle coste raggiunte dalle navi da pesca con conseguente diminuzione delle prede disponibili, l'aumento degli inquinanti che ogni giorno vengono scaricati in mare, causa di patologie che un tempo non si registravano, e l'impatto di alcuni attrezzi da pesca che fanno sensibilmente aumentare il tasso di mortalità sono le cause che negli anni hanno determinato una diminuzione di questa specie un tempo così presente nelle nostre acque tanto da farle dare il nome di “comune”. Per i motivi sopra elencati la popolazione di *D. delphis* è stata inserita nella categoria *Endangered* nel *Red Data Book* dell'IUCN.

I dati presentati sono stati raccolti dal 1997 al 2003 intorno alle isole maltesi. I survey sono stati effettuati sia in barca (302 campionamenti per un totale di 28.000 Km²) che in aereo (41 campionamenti).

La dimensione dei gruppi nell'area attorno le isole maltesi sembra variare nei diversi periodi dell'anno. Il valore medio di individui per gruppo è di 25 individui/gruppo in 95 avvistamenti. Il numero di individui per gruppo varia da 1 a 250. Gli avvistamenti con gruppi più numerosi si sono registrati in estate ed in autunno.

I gruppi più numerosi (150-250 individui) sono stati osservati nei mesi di settembre e ottobre (il 75% degli avvistamenti di questo periodo è rappresentato da grandi gruppi), indicando stagionalità e una migrazione verso est e verso sud-est in queste acque.

La presenza dei delfini comuni nelle acque maltesi è stata messa in relazione con alcune tipologie di pesca quali quella del tonno rosso e della lampuga.

Il tonno rosso si trova nell'area oggetto dello studio tra maggio e luglio ed il 35% di delfini comuni avvistati durante questo periodo erano in associazione con questa specie. Stessa osservazione per le lampughe. Questa specie si trova nella zona di ricerca tra agosto e gennaio: il 40% dei delfini comuni avvistati in questo periodo sono in associazione con questa specie.

I delfini comuni in questa area sembrano mostrare una grande variabilità nella composizione dei gruppi, con un marcato aumento della dimensione del gruppo e l'abbondanza nei pressi delle isole maltesi durante il periodo di settembre e ottobre. Durante questo periodo, i delfini comuni sono osservati anche in zone più vicine alla costa. Le isole maltesi potrebbero essere posizionate al centro del viaggio percorso dai delfini comuni in questi mesi, o grazie alla sua posizione su una piattaforma continentale, possono trovarsi in un luogo importante per la specie durante questo periodo dell'anno. L'associazione tra *D. delphis* e la pesca locale di rilevanza economica (come quella delle lampughe e del tonno) indicano chiaramente i movimenti stagionali in relazione alla disponibilità di prede.

4.4.3. Tartarughe marine

Nelle acque maltesi è stata documentata la presenza di cinque specie di tartarughe marine. La specie con il maggior numero di segnalazioni è la tartaruga comune *Caretta caretta* che si verificano nel periodo compreso tra giugno e settembre. La tartaruga liscia *Dermochelys coriacea* è stata osservata in diverse occasioni, con almeno 13 avvistamenti nelle acque maltesi principalmente attribuito a Grammentz tra il 1970-1980 e Lanfranco (1977, 1983). La tartaruga verde *Chelonia mydas* è stata osservata una sola volta nelle acque maltesi tuttavia i pescatori locali possono confonderla a causa della sua somiglianza con la *Caretta caretta*. L'osservazione di una tartaruga embricata *Eretmochelys imbricata* è stata effettuata nel 1980 circa cinque miglia ad est di Gozo mentre un

esemplare di *Lepidochelys Kemp* è stata catturata a nord-est di Malta nel 1929. Importanti per comprendere la reale distribuzioni di queste specie nell’area di nostro interesse sono i dati raccolti nel corso di progetti per la conservazione della *Caretta caretta* nelle acque maltesi. Il Marine Rescue Team of Nature Trust è un gruppo di volontari che si occupa del recupero e riabilitazioni di delfini, balene e tartarughe nell’area maltese, negli ultimi 10 anni sono state recuperate 132 esemplari di cui 70 sono state, dopo le cure, rilasciate in natura. I dati completi del Malta Centre for Fisheries Science sono riportati in Tabella 4-15:

Year	Received	Dead or Died	Released	Necropsy
2000	1			
2002	28	1	10	1
2003	7			
2004	14	7	9	7
2005	14	5	8	4
2006	17	10	11	10
2007	7	6		6
2008	16	10	11	10
2009	28	10	21	
Total	132	49	70	39

Tabella 4-15 - Esemplari di Caretta caretta recuperate nelle acque maltesi

Ulteriore conferma che l’area oggetto del nostro studio è frequentata da specie di tartarughe marine ci è fornita dai tracciati satellitari. In particolare di seguito viene riportato il tracciato di una tartaruga recuperata nelle acque maltesi e successivamente marcata con un trasmettitore satellitare che ha permesso di seguirne gli spostamenti.

Zeus, questo il nome della tartaruga, è stata catturata accidentalmente dai pescatori maltesi e consegnata al Malta Centre for Fisheries Sciences per le cure del caso. Zeus il giorno del rilascio , il 25/07/2008, pesava 21.7 kg e aveva una lunghezza CCL di 58,4 cm. Il suo trasmettitore satellitare ha permesso di seguire i suoi spostamenti per i successivi 190 giorni, fino al 31/01/2009, giorno dell’ultima trasmissione.

Il percorso tracciato da Zeus (Figura 4-30) è una prova inconfutabile delle aree frequentate da questa specie

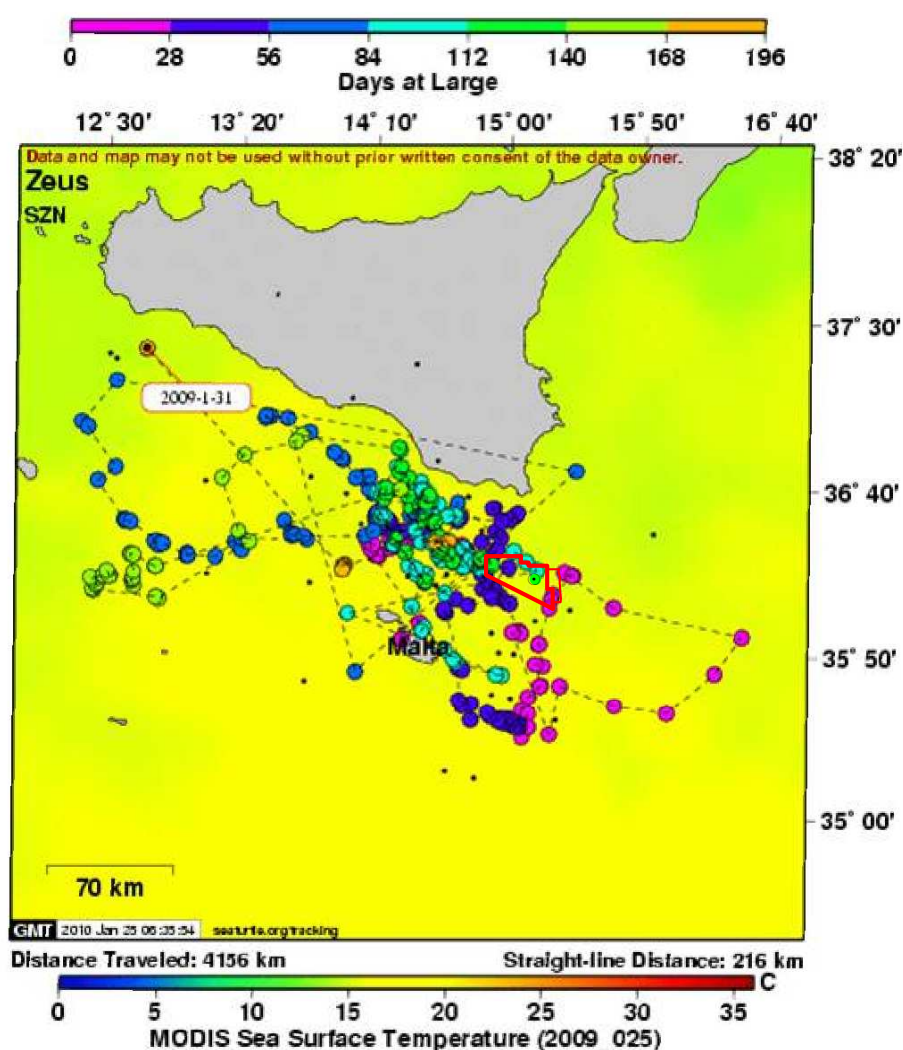


Figura 4-30 - Percorso satellitare tracciato da Zeus, esemplare di Caretta caretta, liberata dall'isola di Malta.

4.4.4. Gli Elasmobranchi nel Mediterraneo

Dopo un lungo periodo di adattamento iniziale 450 milioni di anni i pesci cartilaginei non hanno avuto modifiche morfologiche ulteriori o cambiamenti fisiologici. Oggi il gruppo occupa quasi tutti gli ambienti acquatici. Mentre per alcune specie non ci sono dubbi sulla loro distribuzione per altre specie la presenza rimane in attesa di maggiori ricerche e informazioni. Infatti la distribuzione apparente di alcune specie sembra rispecchiare più la distribuzione o la stagionalità di certi sistemi o attrezzi di pesca che non le reali caratteristiche dell'animale.

Gli elasmobranchi sono pesci con scheletro cartilagineo; possiedono pinne pari (le pettorali e le pelviche) e le pinne impari (una o due dorsali, la caudale e l'anale). Sono stati suddivisi in 6 grandi divisioni quattro dei quali comprendono quelli che comunemente vengono chiamati squali, mentre i

restanti due comprendono i Batoidi e le Torpedini. La forma del corpo di uno squalo tipico è affusolata e idrodinamica. Il capo, col muso allungato, appuntito o moderatamente ottuso, favorisce l'avanzamento nell'acqua. Le restanti divisioni sono caratterizzate da un corpo appiattito più o meno romboidale o discoidale; è difficile scorgere il confine tra le diverse regioni del corpo, che a parte la coda, generalmente molto lunga e flagelliforme, appare per lo più costituito dalle “ali”, composte prevalentemente dalle pinne pettorali. In molti Elasmobranchi la prima fessura branchiale è modificata nello *spiracolo*, apertura circolare che ha la funzione di inalare l'acqua quando l'animale è fermo o adagiato sul fondo.

Negli Elasmobranchi sono presenti molti organi di senso che consentono all'animale di riconoscere il proprio ambiente, le prede e i pericoli. Anche nei pesci cartilaginei non è visibile un orecchio esterno ma è presente un orecchio interno composto da tre canali semicircolari orientati secondo le tre direzioni dello spazio. L'udito in particolare riconosce suoni a bassa frequenza (160 – 200 Hz). Collegato allo stesso nervo cranico dell'udito è l'organo della linea laterale. E' composto da una serie di canalini, disposti lungo i fianchi, contenenti cellule sensoriali che percepiscono ogni minimo movimento dell'acqua intorno al corpo e consentono di riconoscere il movimento delle onde oppure di oggetti o di animali che si avvicinano o si allontanano. Sono in grado di percepire vibrazioni provenienti da chilometri di distanza.

Caratteristica peculiare di questo gruppo zoologico è la capacità di percepire i campi elettrici grazie alle *ampolle del Lorenzini*, organi che si aprono all'esterno in piccolissimi forellini particolarmente abbondanti nella regione del capo. Le ampolle sono piene di gelatina conduttrice e in comunicazione con terminazioni nervose che riescono a distinguere sia i campi elettrici generati dagli animali sia a riconoscere la propria posizione rispetto al campo magnetico terrestre, quindi ad orientarsi e a navigare durante le migrazioni: è stato calcolato che il palombo sia in grado di riconoscere differenze di intensità di 5 miliardesimi di volt per centimetro.

Di norma gli elasmobranchi nuotano lentamente e regolarmente; non hanno bisogno di grandi quantità di cibo per vivere e consumano meno energia dei pesci ossei. La maggior parte si ciba soprattutto di pesci, sia ossei che cartilaginei, e, solo in misura minore, di molluschi e crostacei; solo alcune specie si sono specializzate nella cattura di mammiferi; altre sono planctofaghe.

La riproduzione degli Elasmobranchi è caratterizzata da una straordinaria diversità di modi. La fecondazione è interna e si attua una protezione prolungata dell'embrione, il più delle volte nel corpo della madre o all'interno di una resistente capsula ovarica. Gli elasmobranchi possono essere ovipari o vivipari. L'oviparità è considerata una condizione primitiva; l'uovo è racchiuso in una capsula cornea molto resistente (es. per la razza e il gattuccio). La grande maggioranza degli Elasmobranchi è vivipara aplacentata cioè il nutrimento necessario all'accrescimento degli embrioni è contenuto nel sacco vitellino esterno. Infine un ristretto numero di specie di squalo (es. i Carcarnidi) ha sviluppato una viviparità placentata molto simile a quella dei mammiferi. Non esistono cure parentali ma in molti casi la madre si cura di scegliere località opportune per la sopravvivenza dei piccoli, sia

scegliendo i substrati migliori per la deposizione nel caso delle specie ovipare, sia recandosi nell'epoca del parto in particolari zone di “nursery” nel caso di quelle vivipare. Ad esempio lo Stretto di Sicilia è considerato area di nursery dello squalo bianco (*Carcharodon carcharias*) (Saidi 2005)

4.4.4.1. Distribuzione in Mediterraneo

Studiare gli Elasmobranchi nel loro ambiente naturale è una impresa molto difficile e complessa a causa della oggettiva difficoltà di incontro tra l'uomo e l'animale. A differenza dei mammiferi marini, che devono risalire in superficie per respirare, è molto difficile osservare gli elasmobranchi da una imbarcazione e tale possibilità, quando possibile e molto occasionale, è comunque limitata a poche specie. Importanti informazioni ci vengono invece dal mondo della pesca. Molte specie infatti non sono oggetto di pesca diretta ma vengono accidentalmente catturate nella pesca ad altre specie (by-catch). Le osservazioni compiute durante le azioni di pesca possono fornire informazioni sulla distribuzione geografica, sulla dieta ecc.

In Mediterraneo sono attivi molti ricercatori che si interessano specificatamente di Elasmobranchi.

MedLem è un programma di monitoraggio di catture e avvistamenti di pesci cartilaginei di grandi dimensioni nel Mar Mediterraneo. Il programma ha l'obiettivo di raccogliere tutti il maggior numero di dati sulle catture accidentali, gli avvistamenti, i riferimenti bibliografici dei pesci cartilaginei in Mediterraneo. I dati provengono da oltre 17 istituti di ricerca presenti nei 16 paesi che hanno aderito al progetto. L'elaborazione dei dati raccolti rappresenta una fonte importante di informazioni sulla presenza attuale, la distribuzione, il comportamento, la biologia di 22 specie di elasmobranchi nel bacino del Mediterraneo. Fino ad oggi sono stati registrati più di 1000 segnalazioni, prevalentemente provenienti da Italia (59%), Croazia (14%) e Spagna (10%) .

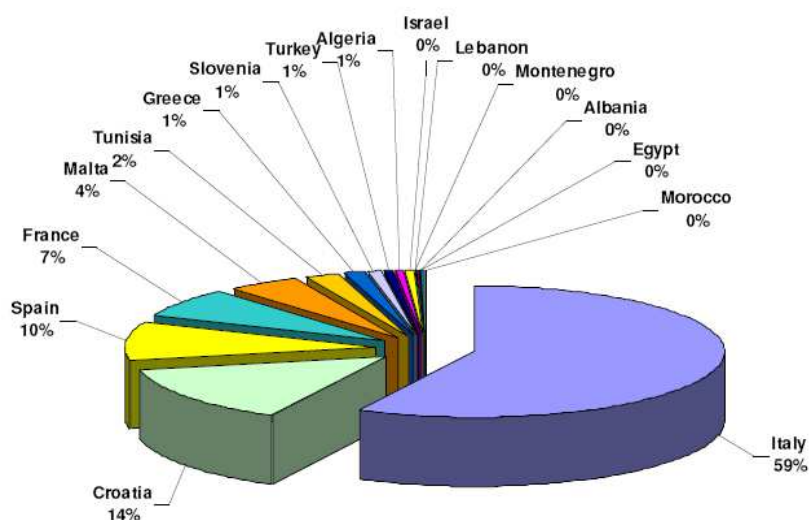


Grafico 4-8 Stati che partecipano al progetto MedLEM

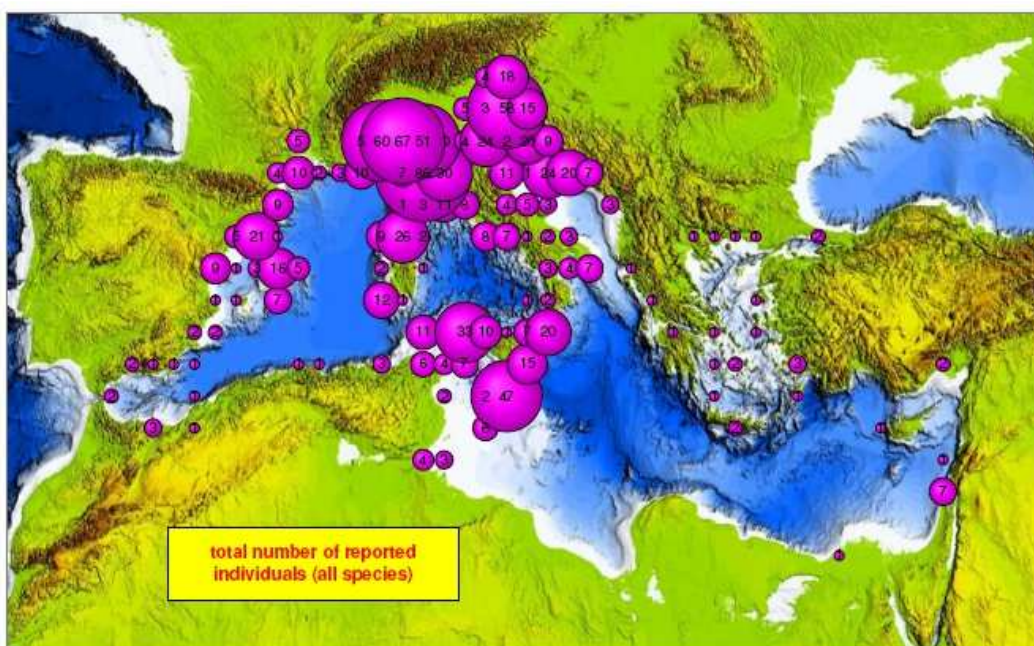


Figura 4-31 Numero totale degli individui registrati nel database di MedLem

Più del 50% delle osservazioni riguardano lo squalo elefante (*Cetorhinus maximus* – 54%) e il grande squalo bianco (*Carcharodon carcharias* – 24%), ma alcune sono di specie raramente osservate, come *Squatina squatina* e *S. oculata*.

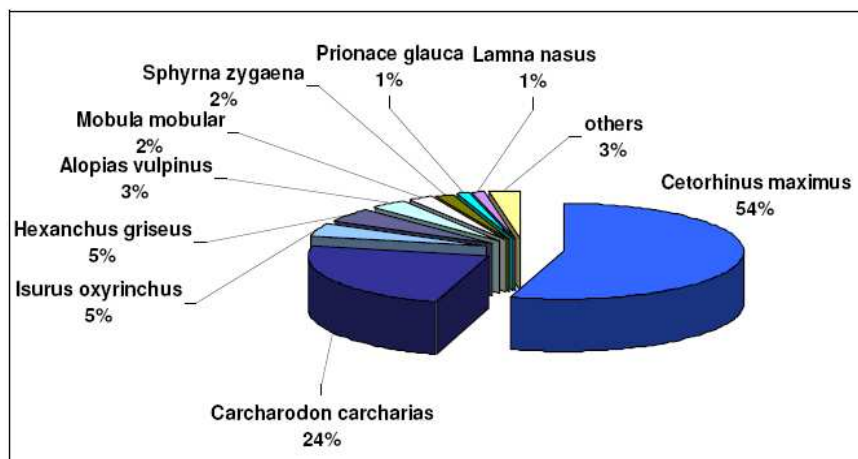
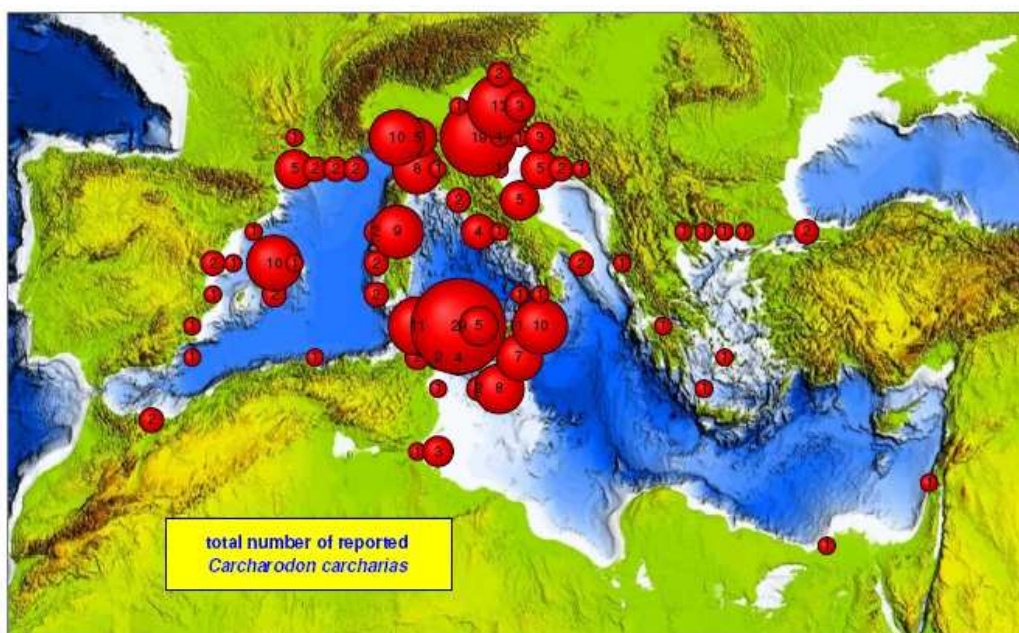


Grafico 4-9 Distribuzione delle segnalazioni registrate nel corso del Progetto MedLem

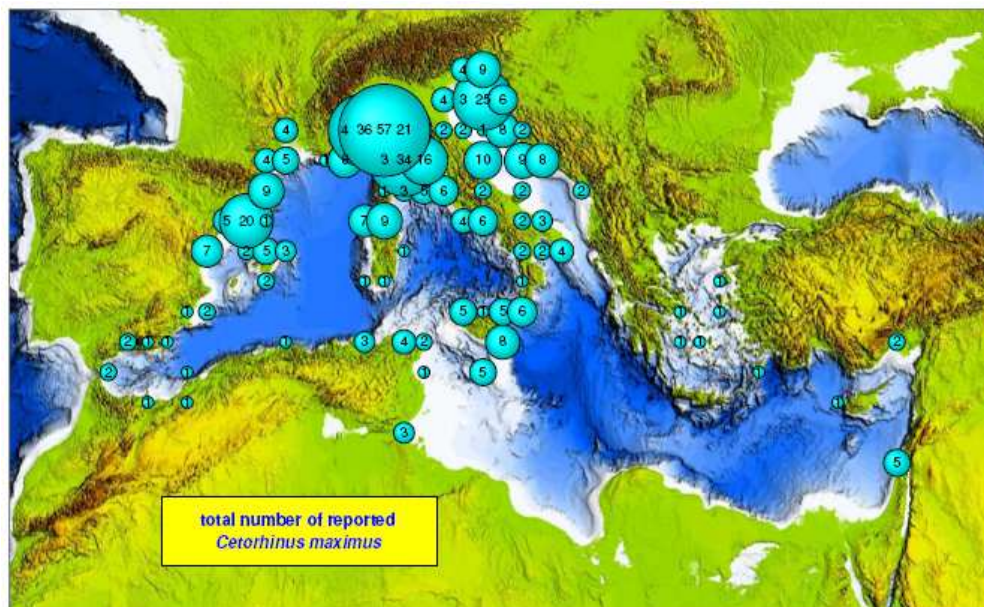
La maggior parte delle segnalazioni si riferiscono a individui catturati durante il normale svolgimento dell'attività di pesca professionale (più del 40% delle segnalazioni) , di solito come catture accidentali nelle reti da posta e nei palangari.

Riportiamo una breve descrizione e le mappe che rappresentano le osservazioni effettuate per le principali specie:

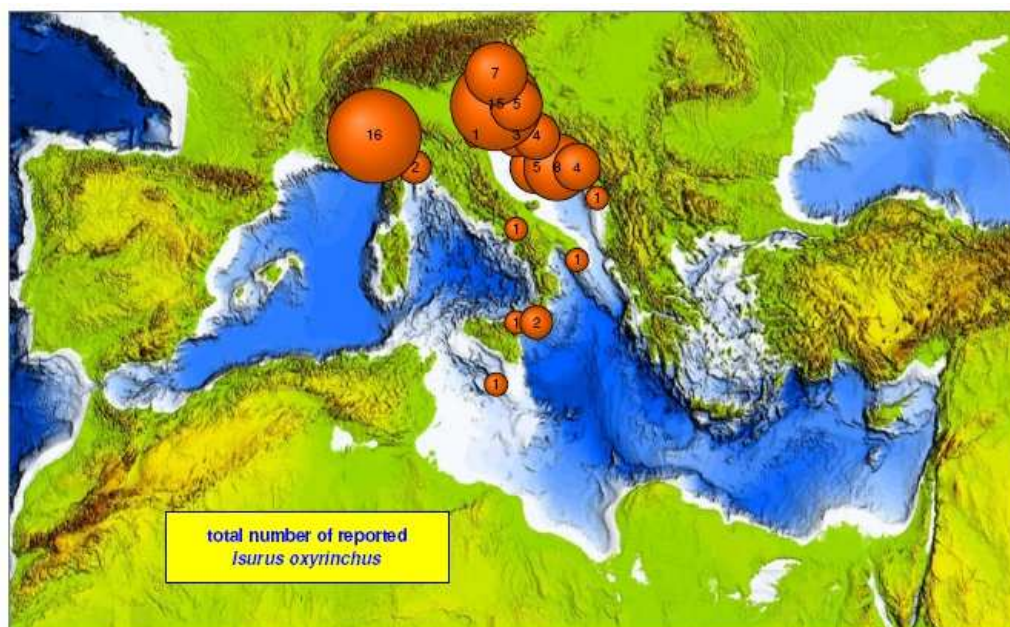
Il grande squalo bianco *Carcharodon carcharias* è segnalato in tutto il Mediterraneo, ma con maggiore frequenza nello Stretto di Sicilia.



Lo squalo elefante *Cetorhinus maximus* è presente più o meno in tutto il Mediterraneo, ma con un maggiore numero di segnalazioni nel Tirreno settentrionale e nel Mar Adriatico.



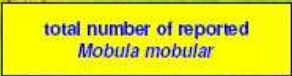
Il mako *Isurus oxyrinchus* è stato segnalato solo lungo la costa in Italia, principalmente nel Tirreno settentrionale e nel Mar Adriatico.



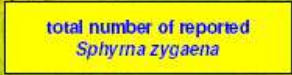
total number of reported *Hexanchus griseus*

total number of reported
Alopias vulpinus

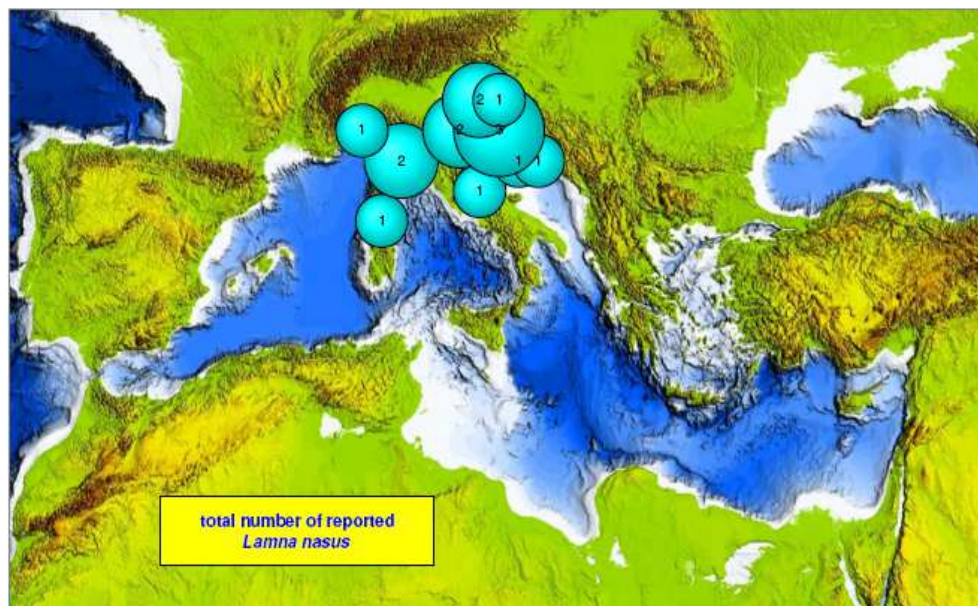
La razza *Mobula mobular* è stata osservata con una decina di segnalazioni per area in tre aree: Nord Tirreno, Stretto di Sicilia e Sardegna. La sua presenza è ben noto anche in altre zone, per esempio nei Mari Ionio e Adriatico.



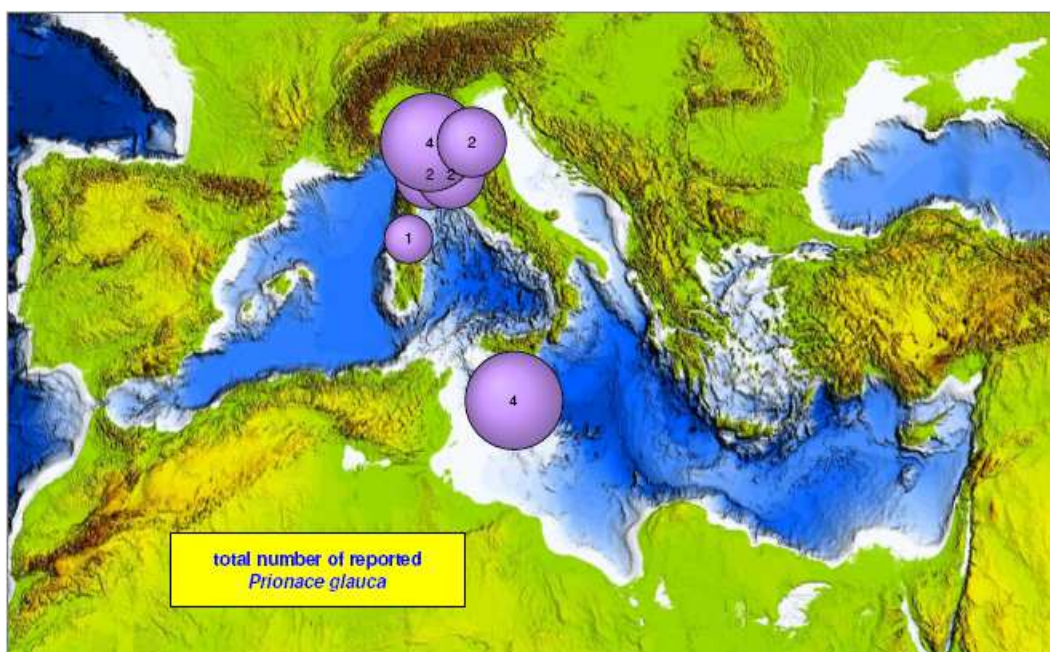
squalo martello *Sphyrna zygaena* sono stati osservati nel nord Adriatico.



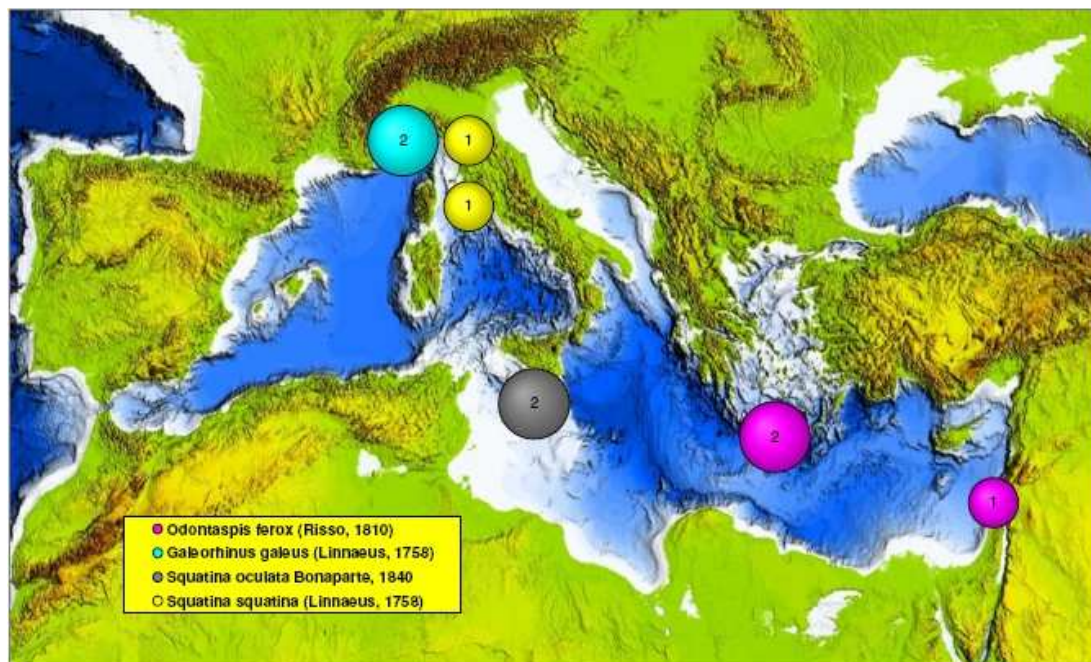
Lo smeriglio *Lamna nasus* si trova nel nord del Tirreno e dell'Adriatico.



I pochi esemplari di verdesca *Prionace* glauca sono segnalati nel Tirreno settentrionale e nello Stretto di Sicilia.



La banca dati Medlem riporta anche altre specie localmente rare o non comuni, come ad esempio i *Odontaspis ferox*, *Galeorhinus galeus* e *Squatina oculata* e *Squatina squatina*.



Tuttavia le informazioni in alcune zone sono ancora carenti: soprattutto nel bacino orientale, Mare di Alboran e l'area sud-occidentale del Mar Mediterraneo. Anche per le zone più indagate non sono coperte in un modo uniforme, per esempio nel Tirreno settentrionale e mare Adriatico si trovano molto più osservazioni rispetto ai mari delle regioni meridionali.

4.4.4.2. Il progetto Elasmoit

Un progetto tutto italiano è l'ELASMOIT (Elementi per la Valutazione e la protezione dei elasmobranchi nei mari italiani; febbraio- Dicembre 2009) con lo scopo di raccogliere informazioni sullo stato di sfruttamento e la conservazione di elasmobranchi nei mari italiani. Il progetto è stato promosso e finanziato dal Ministero Italiano per l'Ambiente e coordinato dalla Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), con il ruolo primario del gruppo di ricerca italiano GRIS. Il progetto ELASMOIT è stato particolarmente incentrato sulle specie pelagiche.

Il progetto si basava sulla raccolta di dati disponibili sia bibliografici che di ricerca sul campo. In particolare sono stati condotti degli imbarchi su pescherecci che praticavano la pesca con i palangari in cinque Regioni italiane (Liguria, Sardegna, Sicilia e Puglia). Questo ha consentito di ottenere ulteriori informazioni sulle catture accidentali di elasmobranchi in quei siti e migliorare le conoscenze biologiche di queste specie. Tutte le attività avevano lo scopo raccogliere il maggior numero di informazioni al fine di fornire supporto tecnico al Ministero per la definizione delle linee guida per un futuro piano d'azione per la conservazione di queste specie nei nostri mari. Informazioni importanti per la descrizione della distribuzione geografica provengono dal data base del MEDLEM.

5. Valutazione di Incidenza

5.1. *La direttiva Uccelli, la Rete di Natura 2000 e le ZPS*

Adottata nel 1979 (e recepita in Italia dalla legge 157/92), la Direttiva 79/409/EEC (denominata “Uccelli”), rappresenta uno dei due pilastri legali della conservazione della biodiversità europea. Il suo scopo è “la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri”. La Direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute ad un livello sufficiente dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale. Un aspetto chiave per il raggiungimento di questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornitiche. In particolare, le specie contenute nell’allegato I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette a particolare regime di protezione ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati designando “Zone di Protezione Speciale”.

Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell’allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di RAMSAR. La designazione dei siti deve essere effettuata dagli stati membri e comunicata alla Commissione Europea. Questi siti, che devono essere i più importanti per le specie dell’allegato I e per le specie migratrici, fanno fin dalla loro designazione parte della Rete Natura 2000. La Direttiva “Uccelli” protegge tutte le specie di uccelli selvatici vietandone la cattura, la distruzione dei nidi, la detenzione ed il disturbo ingiustificato ed eccessivo. E’ tuttavia riconosciuta la legittimità della caccia alle specie elencate nell’allegato II. E’ comunque vietata la caccia a qualsiasi specie durante le fasi riproduttive e di migrazione di ritorno (primaverile), così come sono vietati i metodi di cattura non selettivi e di larga scala inclusi trappole, reti, vischio, fucili a ripetizione con più di tre colpi, caccia da veicoli, ecc).

La Direttiva prevede, infine, limitati casi di deroga ai vari divieti di cattura, ecc (ma non all’obbligo di conservazione delle specie) per motivi di salute pubblica, sicurezza e ricerca scientifica.

Adottata nel 1992 (e recepita in Italia dal DPR 357 del 1997), la Direttiva 92/43/EEC (denominata “Habitat”) sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche rappresenta il completamento del sistema di tutela legale della biodiversità dell’Unione Europea. La Direttiva individua una serie di habitat (allegato I) e specie (allegato II) definiti di importanza comunitaria e tra questi individua quelli “prioritari”.

La Direttiva prevede, inoltre, la stretta protezione delle specie incluse nell’allegato IV vietandone l’uccisione, la cattura e la detenzione. Le specie incluse nell’allegato V possono invece essere soggette a regole gestionali individuate dai singoli stati. Come nella Direttiva “Uccelli” sono

comunque vietati i mezzi di cattura non selettivi o di larga scala come trappole, affumicazione, gasamento, reti e tiro da aerei e veicoli.

Lo strumento fondamentale individuato dalla Direttiva “Habitat” è quello della designazione di Zone Speciali di Conservazione in siti individuati dagli stati membri come Siti di Importanza Comunitaria. Questi siti, assieme alle ZPS istituite in ottemperanza alla Direttiva “Uccelli” concorrono a formare la Rete Natura 2000. La Rete Natura 2000 dovrebbe rappresentare lo strumento principale per la conservazione della biodiversità europea nel XXI.

5.2. *Aree di interesse individuate*

Nell’area di nostro interesse sono state individuate 13 SIC, 1 ZPS e una R.N.O.:

- ITA080001 Foce del Fiume Irmino
- ITA080005 Isola dei Porri
- ITA080007 Spiaggia Maganuco
- ITA080008 Contrada Religione
- ITA080010 Fondali Foce del Fiume Irminio
- ITA090001 Isola di Capo Passero
- ITA090003 Pantani della Sicilia sud orientale
- ITA090004 Pantano Morghella
- ITA090005 Pantano di Marzamemi
- ITA090010 Isola Correnti, Pantani di Punta Pilieri, chiusa dell'Alga e Parrino
- ITA090028 Fondali dell'isola di Capo Passero
- ITA070029 Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce
- Riserva Naturale Orientata Isola Faunistica di Vendicari (che include i SIC ITA090002 Vendicari e ITA090027 Fondali di Vendicari)

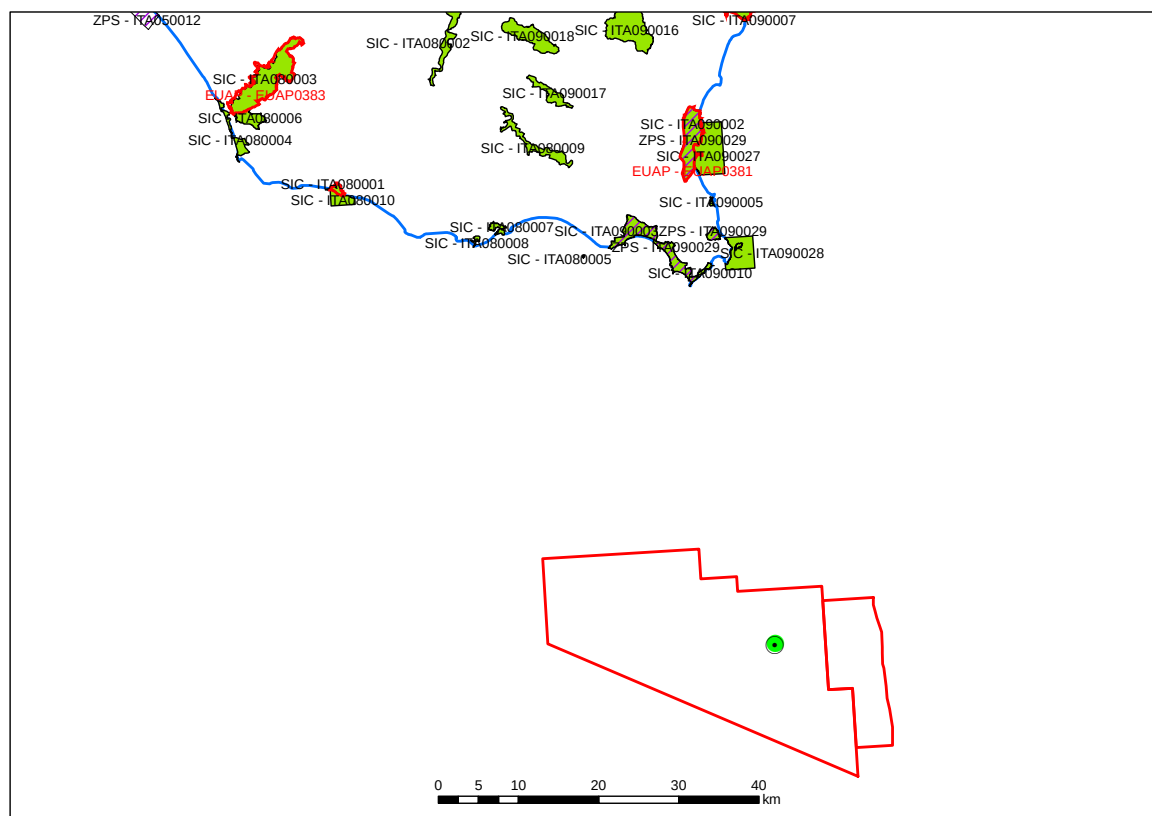


Figura 5-1 - Ubicazione delle aree SIC-ZPS-EUAP e del permesso di ricerca

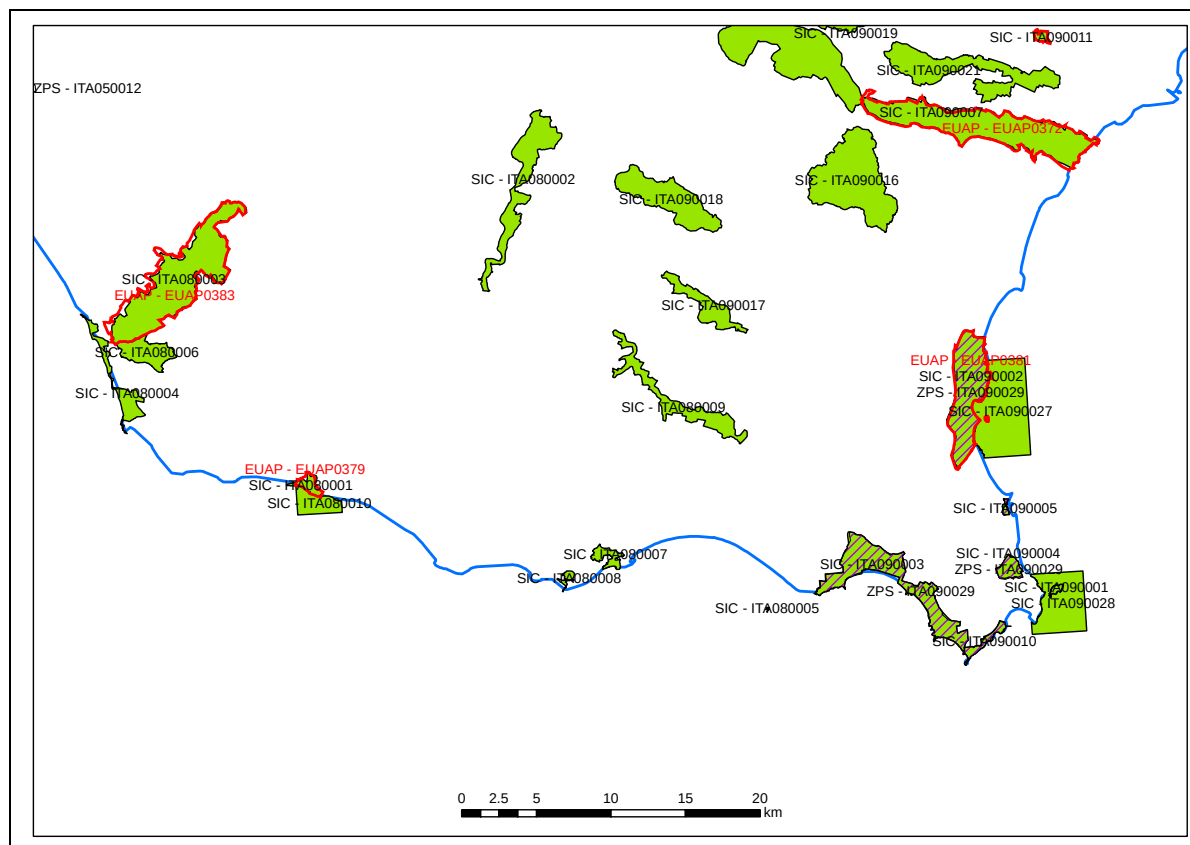


Figura 5-2 - Ubicazione delle aree SIC-ZPS-EUAP - dettaglio

5.2.1.ITA080001 Foce del Fiume Irmio

Estensione 140,00 ha;

Il sito si caratterizza per un significativo esempio di macchia-foresta a Ginepro e Lentisco su cordone dunale e vegetazione ripariale lungo il tratto finale del fiume Irmio. Esso ricade entro il territorio dei Comuni di Ragusa e Scicli. Analiticamente esso è suddiviso in vari habitat.

1)_Un parte di estensione considerevole è costituita dal cordone dunale generato nel corso del tempo dalle sabbie trasportate dal fiume Irmio, che qui ha il suo estuario.

2)_Una seconda parte è data dalle sede dell'antico acquitrinio retrodunale (facente parte delle ben più estese paludi dette dei "Mazzarelli"), oggi prosciugata e recante formazioni a mosaico, tuttora in evoluzione, contrassegnati dalla dominanza di varie facies del *Pistacietum lentisci*.

3)_Una terza parte è data dal tratto ovest (fuori duna) caratterizzata dalla presenza sia di *Palmetto* (*Chamaerops humilis*).

4)_Una quarta parte caratterizzata da dune allo stato embrionale (maggiormente sviluppata lungo la linea di costa lato est) e caratterizzata dalla presenza di *Atriplex tornabonii*, *Elymus farctus*, *Eryngium maritimum*, *Cakile maritima*, *Elymus farctus*, *Pancratium maritimum*.

5)_Una quinta parte caratterizzata dal retroduna mesofilo delle dune allo stato embrionale (maggiormente sviluppata lungo la linea di costa lato est) e caratterizzata dalla presenza di *Limonium virgatum*, *Elymus athericus*.

6)_Una sesta parte caratterizzata da boschi ripari a galleria dominati da *Salix alba*, *Populus nigra* e da liane (prevalentemente dovute a *Clematis vitalba*). Queste formazioni si snodano lungo il corso delle acque del fiume Irmio.

7)_Una settima parte caratterizzata da formazioni con *Calicotome infesta* e *Rhus tripartita* ubicata sul lato sinistro del corso del Fiume Irmio, su terreni in pendio e fortemente ciottolosi.

8)_Una parte in Contrada Maulli occupata in parte da gariga a dominanza di *Phagnalon rupestre* e in parte da formazioni su rocce calcareo-arenacee.

9)_Infine una nona parte caratterizzata da coltivazioni di recente impianto a *Vitis vinifera*, ubicata sul lato nord-est del sito.

L'inquinamento delle acque rappresenta senza dubbio il maggior fattore di vulnerabilità ed è legato essenzialmente all'enorme sviluppo della serricoltura in tutta l'area, che determina inoltre altre forme di inquinamento, prima fra tutta quella legata alla cattiva gestione ed allo smaltimento dei teli utilizzati per la costruzione delle serre. Questi ultimi spesso vengono abbandonati in discariche abusive, o dati alle fiamme. Ulteriori e sensibili disturbi provengono dalla componente biotica che insiste sul sito. La incauta introduzione della *Nutria* alla foce del fiume ha innescato processi di competizione di questa specie esotica con quelle autoctone, in particolare con l'avifauna, con le quali essa compete sia per le risorse trofiche che per i siti di nidificazione.

5.2.2.ITA080005 Isola dei Porri

Estensione: 1,27 ha

Si tratta di un isolotto prossimo alla riva interessato prevalentemente da vegetazione alofila rupicola. In periodo invernale è utilizzato da *Phalacrocorax carbo* Cormorano come dormitorio, interessato prevalentemente da vegetazione alofila rupicola. Nonostante l'assenza della già segnalata *Muscari gussonei* il sito Isola dei Porri appare di buon valore ambientale, in quanto raro caso di area non sottoposta a disturbo antropico. La sua valenza ambientale risulta intensificata dalla presenza della rara *Limoniastrum monopetalum* e dall'altrettanto rara *Limonium sinuatum*. Un elemento di grande valore naturalistico è dato da *Cichorium spinosum*, rara camefitia suffruticosa a distribuzione steno-mediterranea, ma per il settore floristico italiano presente solo nell'arcipelago maltese e lungo le coste della Sicilia sud-orientale. Di interesse anche la presenza della alofita *Aeluropus lagopoides*, pianta tipica delle saline. Il sito ha vulnerabilità bassa. Sono presenti fenomeni di erosione naturale, con riduzione della superficie vegetata sommersa e emersa e disturbi di vario ordine da parte di imbarcazioni.

5.2.3.ITA080007 Spiaggia Maganuco

Estensione: 168,00 ha

Il sito è condiviso dai comuni di Modica e Pozzallo. I suoli sono sabbiosi e limosi (in corrispondenza dei pantani retrodunali). Il sito è di notevole interesse biogeografico in quanto è tra i casi di habitat litoranei portanti formazioni psammofile ed alofile (nelle depressioni retrodunali). La sua importanza è legata alla estrema rarità con la quale è possibile riscontrare ambienti simili in buone condizioni di naturalità lungo la fascia costiera della Sicilia meridionale. È caratterizzato da un interessante avifauna sia stanziale che migratrice e da fauna invertebrata legata ad ambienti costieri dunali e retrodunali. Dal punto di vista floristico e vegetazionale il sito ha un buon valore naturalistico. Nella sua parte centrale si presenta ancora in buone condizioni. L'intensificarsi della pressione antropica avvenuta nel corso degli ultimi anni ha interessato prevalentemente la fascia perimetrale, dove biodiversità e complessità strutturale sono notevolmente diminuite. Valorizzano il sito le molte orchidacee presenti (ad onta del carattere limitante della sabbiosità del sito). Di particolare valore va considerato l'endemismo *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis* Bartolo & Pulvirenti esclusivo della Sicilia. In futuro quest'area, adeguatamente protetta, potrebbe svolgere il ruolo di banca semi naturale capace di innescare processi di ricolonizzazione spontanea di aree costiere vicine, attualmente degradate. Sito ad elevata vulnerabilità legata sia alla sua ridotta dimensione che alla crescente urbanizzazione ed alla utilizzazione di parte del territorio per l'escavazione di materiali. Ulteriori modificazioni sono legate alla riduzione dell'area umida retrodunale ed alla sua utilizzazione come

discarica abusiva di materiali vari grazie anche alle strade e piste che lo percorrono. La parte nord del sito (Contrade Puntare Scarce e Fargia) è stato destinato dalle autorità amministrative dei Comuni di Pozzallo e Modica all'insediamento di una zona industriale.

5.2.4.ITA080008 Contrada Religione

Estensione : 53,00 ha.

Il sito ricade nel territorio del comune di Modica. Il sito si compone di tre parti ecologicamente ben distinte: le scogliere calcaree, le spiagge con relative formazioni dunali e lo stagno retrodunale. Sulle scogliere sono presenti popolazioni di *Limonium hyblaum*, *Limonium virgatum* e con straordinaria abbondanza di *Limonium sinuatum*. Interessante ambiente costiero, che mostra ancora una seriazione vegetazionale (igrofila, alofila e psammofila) ben evidente. La sua importanza è legata alla estrema rarità con la quale è possibile riscontrare ambienti simili in buone condizioni di naturalità lungo la fascia costiera della Sicilia meridionale.

5.2.5.ITA080010 Fondali Foce del Fiume Irminio

Estensione : 387,00 ha

La foce del fiume Irminio si colloca lungo il litorale sabbioso compreso tra Marina di Ragusa e Donnalucata, caratterizzato da un magnifico sistema dunale e retrodunale. L'area marina antistante la foce ospita un Posidonieto, ben strutturato sia nelle componenti dello strato elevato che del sottostrato, che si estende fino a Donnalucata. Sporadicamente sono presenti anche ciuffi sparsi di *Cymodocea nodosa*. La presenza di prati di *Posidonia oceanica* dimostra che la zona antistante la foce del fiume Irminio sia solo mediamente compromessa dagli effetti inquinanti provenienti da aree limitrofe. L'area dell'Irminio può essere fortemente influenzata da acque ricche di sostanze eutrofizzanti e di tossici persistenti provenienti da Petrolchimico di Gela e dai reflui drenanti dell'entroterra coltivato a serre.

5.2.6.ITA090001 Isola di Capo Passero

Estensione : 37,00 ha

L'isola posta nell'estrema punta meridionale della Sicilia risulta costituita da una piattaforma calcarea leggermente inclinata poggiante su di un basamento basaltico. Essa raggiunge nel punto più alto la quota di 21 m. La superficie si presenta prettamente rocciosa con una linea costiera caratterizzata da costoni più o meno verticali. Lungo la punta occidentale il litorale è più piatto con depositi sabbiosi. La vegetazione è rappresentata da una macchia a *Chamaerops humilis* cui si associa *Sarcopoterium spinosum*, mentre sulle rupi costiere si insedia una vegetazione alofila in cui hanno il loro optimum *Crithmum maritimum* e *Limonium hyblaum*. Frammisti a questa vegetazione perenne ci sono

fraticelli effimeri. Questo isolotto presenta ancora esempi di vegetazione naturale divenuti abbastanza rari a causa dell'antropizzazione sulla vicina costa siciliana. Il principale fattore di disturbo è rappresentato dagli incendi.

5.2.7.ITA090003 Pantani della Sicilia sud orientale

Estensione : 1603,00 ha

Interessante fascia costiera caratterizzata da un'alternarsi di cordoni dunali e affioramenti rocciosi, rappresentati da calcari miocenici, calcareniti e marne. Nella porzione retrodunale si rinvencono depressioni palustri salmastre, soggette a periodiche sommersioni da parte di acque meteoriche mescolate a quelle marine, che vi arrivano per infiltrazione attraverso il cordone sabbioso o durante le mareggiate. Questi habitat costieri sono interessati da aspetti di vegetazione psammofila, sia annuale (*Cakiletea maritimae* e *Malcolmatalia*) che perenne (*Ammophiletea*), da vegetazione rupicola alofila dei *Crithmo-Limonietea*, da aspetti di macchia dell'*Oleo-Ceratonion*, da vegetazione palustre perenne dei *Sarcocornietea fruticosae* e annuale dei *Thero-Salicornietea* e *Saginetea maritimae*, da aspetti ad elofite degli *Juncetea maritimi* e *Phragmito- Magnocaricetea*. Frequenti sono pure le praterie steppiche dei *Lygeo-Stipetea* e praticelli effimeri dei *Trachynetalia distachyae*. Per la sua posizione, il complesso dei Pantani della Sicilia sud orientale riveste un ruolo molto importante per le migrazioni degli Uccelli. In queste aree vengono registrate le massime presenze per la Sicilia di Ardeidi e Scolopacidi, abbondante è anche il passaggio di Anatidi, con presenze inferiori solo a quelle registrate nel golfo di Gela. L'elevata pressione venatoria, l'intensa attività agricola, l'incendio ed il pascolo rappresentano i principali fattori di degrado che hanno ridotto sensibilmente le potenzialità dell'area.

5.2.8.ITA090004 Pantano Morghella

Estensione : 181,00 ha

Interessante ambiente palustre costiero interessato da acque salmastre soggette a disseccamento estivo. Parte di questo pantano, attualmente, è utilizzato come salina. Sotto il profilo idrogeologico il pantano Morghella è alimentato da acque meteoriche e da acque marine, per infiltrazioni attraverso lo stretto cordone dunale. La vegetazione che vi si impianta è rappresentata da formazioni alofile perenni dei *Sarcocornietea fruticosae*, e annuali dei *Thero-Suedetea*. Frequente è pure la vegetazione sommersa dei *Ruppieteae* e quella ad elofite dei *Juncetea maritimi*. Questa zona palustre costiera è sito di sosta per l'avifauna migratoria. Questo ambiente palustre costiero che fino agli anni '80 era utilizzato in gran parte come salina e che attualmente rappresenta un sito di sosta per molte specie migratrici. Questa area umida ha subito profonde modifiche ed è stata sottoposta a costanti disturbi e progressive trasformazioni, legate alle pratiche agricole, ad una urbanizzazione abusiva, al pascolo

ed agli incendi che ne hanno sensibilmente ridotto le caratteristiche di naturalità ed il potenziale di ricettività avifaunistica.

5.2.9.ITA090005 Pantano di Marzamemi

Estensione : 31,00 ha

Interessante ambiente lacustre costiero caratterizzato da acque marcatamente salmastre, attualmente influenzato da varie attività antropiche, in particolar modo dall'espansione urbanistica. Lo stato di salute di queste limitate aree umide costiere è piuttosto precario. Sotto il profilo idrogeologico i pantani di Marzamemi sono alimentati da acque meteoriche e da acque marine, per infiltrazioni attraverso lo stretto cordone dunale e attraverso canali di collegamento con il mare. Si tratta di acque salmastre soggette a totale disseccamento estivo. La vegetazione che vi si impianta è rappresentata da formazioni alofile perenni dei Sarcocornietea fruticosae, e annuali dei Thero-Suedetea. Frequente è pure la vegetazione sommersa dei Ruppietea e quella ad elofite dei Phragmito-Magnocaricetea. La sua importanza deriva essenzialmente dal suo ruolo ecologico e strutturale nella costituzione del sistema delle aree umide della Sicilia sudorientale, del quale rappresenta un importante nodo strategico.

5.2.10. ITA090010 Isola Correnti, Pantani di Punta Pilieri, chiusa dell'Alga e Parrino

Estensione : 147,00 ha

L'importanza del sito è legata alla estrema rarità con la quale è possibile riscontrare lungo la fascia costiera della Sicilia meridionale ambienti dunali con delle piccole depressioni palustri interessate da una vegetazione psammofila ed in buono stato di conservazione, rifugio di avifauna migratoria. Ospita un'avifauna relativamente ricca ed una fauna invertebrata che annovera specie stenoecie, endemiche o rare, talora estremamente localizzate in Sicilia. La vulnerabilità del sito è legata principalmente alla sua parziale utilizzazione per pratiche di agricoltura intensiva (serricoltura), con i gli sbancamenti ed carichi inquinanti che essa comporta, ed alla balneazione (espansione urbanistica). Relativamente frequenti sono anche gli incendi.

5.2.11. ITA090028 Fondali dell'isola di Capo Passero

Estensione : 1221,00 ha

L'Isola di Capo Passero, posta a poche centinaia di metri dalla costa nell'estrema propaggine sud orientale della Sicilia, insieme alla vicina Isola delle Correnti rappresenta un spartiacque tra due mari: lo Ionio e la Stretto di Sicilia. Questa sua particolare collocazione rende tale sito di grande interesse biologico e naturalistico. L'andamento delle linee batimetriche segue fedelmente ed in maniera uniforme, la linea di costa. Le coste dell'Isola di Capo Passero, costituite prevalentemente da rocce calcaree, sono ricchissime di piccole e grandi fessurazioni della roccia che in alcuni punti hanno dato vita a caverne sottomarine, anche di discreta ampiezza. Questa varietà di morfologie della

linea di costa ha favorito il notevole diversificarsi degli habitat disponibili per gli organismi animali e vegetali. La vegetazione del fondo roccioso è dominata dai popolamenti a *Cystoseira* in particolare quello a *Cystoseira amentacea* v. *stricta* e a *Cystoseira brachycarpa*. Sui sustrati mobili costituiti da sabbia mista a fango troviamo *Cymodocea nodosa*, che negli ultimi anni è stata parzialmente sostituita dalla specie alloctona *Caulerpa racemosa*. Le grandi distese sabbiose che caratterizzano i fondali del lato orientale dell'isola, sono colonizzati da *Posidonia oceanica* che forma vaste praterie ancora in buono stato di salute. I fondali, dell'Isola di Capo Passero costituiscono un ambiente ancora in gran parte integro e che conserva una grande ricchezza di forme di vita subacquea che altrove sono quasi del tutto inesistenti. Per la sua collocazione geografica attualmente l'area non risente di forti disturbi di natura antropica a causa di una scarsa urbanizzazione costiera e di una bassa fruizione turistica.

5.2.12. ITA070029 Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce

Estensione: 4966,00 ha

Area di grande interesse naturalistico sia dal punto di vista floristico-vegetazionale che da quello faunistico. Sotto il profilo paesaggistico il territorio si presenta caratterizzato da complessi dunali costieri, zone umide retroduali, corsi d'acqua di medie e grosse portate, aree di foce, laghi. Geologicamente l'area si presenta caratterizzata prevalentemente da argille, sabbie alluvionali, sabbie litorali, alluvioni recenti ed attuali terrazzi, terreni lacustri e palustri antichi e alluvioni attuali di fondo valle. Gli aspetti vegetazionali naturali più significativi sono le comunità anfibie che si insediano lungo i corsi d'acqua e nella vecchia foce, rappresentate da associazioni a grosse elofite. Nelle depressioni umide salmastre retrostanti il cordone dunale si insedia una vegetazione alofila perenne dei *Sarcocornietea* e ad elofite degli *Juncetea maritimi*. Lungo le sponde fluviali si osservano inoltre boscaglie riparali caratterizzati da varie specie di salici o da formazioni più termofile a dominanza di tamerici. Nelle aree lacustri e nei corsi d'acqua sono presenti aspetti sommersi ricchi in idrofite radicate. L'area marina antistante la foce del fiume Simeto è caratterizzata da un substrato sabbioso-fangoso e risente in modo significativo della zona portuale di Catania. In questa zona pertanto non è presente alcun popolamento ben strutturato ma solo ciuffi sparsi di *Cymodocea nodosa*. Tra le specie faunistiche più rilevanti sono da citare la Moretta tabaccata, che qui presenta l'unico sito regolare di nidificazione in Sicilia, o il Pollo sultano recentemente reintrodotta alla foce del fiume Simeto. Altre specie, ugualmente importanti, hanno colonizzato stabilmente il sito in questi ultimi anni, quali l'Airone guardabuoi, il Canapiglia e, dal 2004, il Mignattaio. Il sito è minacciato da svariati fattori di antropizzazione.

5.2.13. Riserva Naturale Orientata Isola Faunistica di Vendicari

La Riserva naturale di Vendicari occupa un'estensione di 1.512,18 ha, per una lunghezza di 8 km e una larghezza massima di 1.5 km. E' localizzata tra la località di Noto Marina e Pachino sulla costa ionica sud-orientale della Sicilia. La Riserva Naturale di Vendicari, prevista da una legge della Regione Siciliana del 1981, è stata ufficialmente istituita nel 1984. È gestita dall'Azienda Regionale Foreste Demaniali della Regione Siciliana.

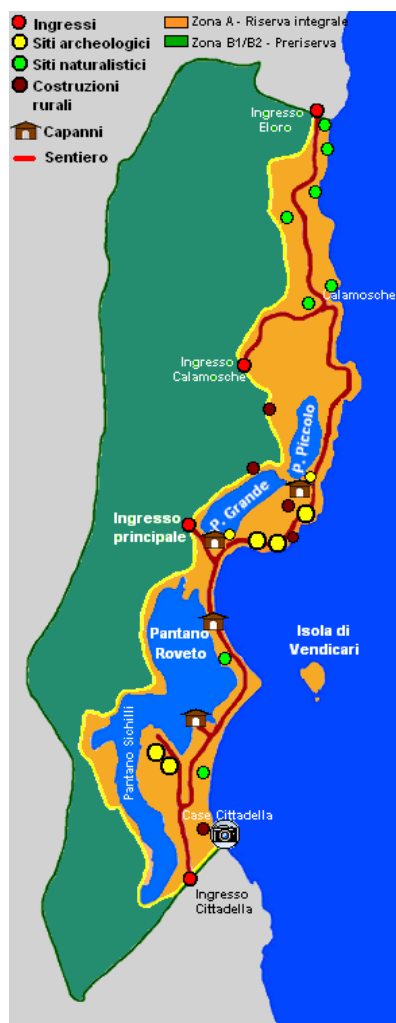


Figura 5-3 - Zonazione della Riserva Naturale Orientata Isola Faunistica di Vendicari

Si tratta di una delle più belle aree umide d'Europa, scelta da centinaia di specie (250 ca) di uccelli che qui sostano prima di raggiungere le località di riproduzione. Il cuore pulsante della riserva, il fulcro dell'intero ecosistema, è rappresentato dai pantani popolati da piccoli pesci e invertebrati, cibo per moltissime specie di uccelli. Ai bordi dei pantani sono stati sistemati dei capanni di osservazione attraverso cui è possibile osservare le numerosissime specie di uccelli. I periodi in cui si registrano il maggior numero di presenze sono quello autunnale e primaverile. Tra le specie censite nella riserva spiccano i grandi trampolieri (Fenicotteri e cicogne), ma anche folaghe, volpoche, spatole, garzette, aironi e molte specie di gabbiani tra cui il rarissimo Gabbiano Corso che fino a poco tempo fa

figurava tra gli animali a rischio di estinzione. Ma la Riserva non è popolato soltanto da volatili. Basti pensare che il 92% delle specie presenti è rappresentato da molluschi e invertebrati. Sono presenti inoltre volpi e ermellini, il bellissimo e innocuo serpente corallo, lepri e conigli. Anche la flora è molto ricca e sgargiante. Oltre alla tipica macchia mediterranea a gariga è da evidenziare la presenza di molte specie di orchidee alcune delle quali molto rare. La bellezza naturalistica senza paragoni di Vendicari è impreziosita ulteriormente dai siti archeologici che si trovano al suo interno. Il sito di Eloro, l'antica tonnara, attiva per millenni, lo stabilimento ellenistico per la lavorazione del pesce, la famosissima torre quattrocentesca, sono solo alcune delle attrazioni archeologiche presenti nell'area.

Nel territorio della Riserva È VIETATO:

- Introdurre cani, anche se al guinzaglio e altri animali domestici
- Introdurre specie animali o vegetali estranee alla fauna e alla flora tipiche della zona
- Praticare il campeggio o il bivacco
- Introdurre armi, esplosivi, e altri mezzi distruttivi e di cattura, esercitare la caccia, l'uccellazione e la pesca
- Danneggiare, disturbare o catturare animali vertebrati o invertebrati, raccogliere e distruggere nidi e uova
- Allontanarsi dai percorsi predisposti appositamente
- Asportare o danneggiare piante o parti di esse
- Prelevare terra, sabbia, o altri materiali
- Abbandonare rifiuti al di fuori degli appositi contenitori
- Turbare la quiete e il silenzio
- Accendere fuochi all'aperto
- Introdurre veicoli di qualsiasi genere

6. Allegati

6.1. *Tavole illustrative*

Tav. 1 – Ubicazione Area	scala 1:500.000
Tav. 2 – Carta Batimetrica	scala 1:250.000
Tav. 3 – Carta delle Biocenosi	scala 1:250.000
Tav. 4 – Carta dei Vincoli	scala 1:500.000

6.2. *Formulari Rete Natura 2000*

Vengono allegati i Formulari Standard della Rete Natura 2000 relativi ai SIC-ZPS individuati

7. Bibliografia

Assomineraria - Manuale VIA - Volume 1 - Prospezione e ricerca di idrocarburi

Bonanno A., Patti B., Goncharov S., Basilone G., Cuttitta A., Buscaino G., García Lafuente J., García A., Palumbo V., Cancemi M., Mazzola S. Fluctuation of sardine and anchovy abundance in the Strait of Sicily investigated by acoustic surveys in Report of the Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock Identification and Oceanographic Processes Influencing their Abundance and Distribution, Salammbo, Tunisia, 1-3 October 2003 ; MedSudMed Technical Documents (FAO/MedSudMed) no. 5;

Cognetti G., Sarà M., Magazzù G., “ Biologia Marina” Ed. Calderini

Costa F. Atlante dei pesci dei mari italiani. Mursia Editore pp.517

Distretto Produttivo della Pesca. Rapporto annuale sulla Pesca e sull’Acquacoltura in Sicilia 2009. Regione Siciliana – Assessorato Regionale delle Risorse Agricole e Alimentari, Dipartimento degli Interventi per la Pesca pp.260

Fiorentino F., Garofalo G., Gristina M., Gancitano S., Norrito G.. Some relevant information on the spatial distribution of demersal resources, benthic biocenoses and fishing pressure in the Strait of Sicily in MedSudMed. 2004. Report of the Expert Consultation on the Spatial Distribution of Demersal Resources in the Straits of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-02. MedSudMed Technical Documents, 2: 102 pp.

Fiorentino, F., Garofalo, G., De Santi, A., Bono, G., Giusto, G.B., Norrito, G. (2003b) Spatio-temporal distribution of recruits (0 group) of *Merluccius merluccius* and *Phycis blennoides* (Pisces; Gadiformes) in the Strait of Sicily (central Mediterranean). *Hydrobiologia* 503:223-236.

Fiorentino F. (2009) La situazione delle risorse ittiche nelle aree di pesca siciliane ed il contributo delle scienze della pesca per un nuovo sviluppo sostenibile in “Rapporto Annuale 2009 sulla Pesca e sull’Acquacoltura in Sicilia” a cura dell’“Osservatorio della Pesca del Mediterraneo”: 77-109.

Fiorentino F. (2010) ALCUNI SPUNTI PER MIGLIORARE LA SOSTENIBILITÀ BIO-ECONOMICA DELLA PESCA DEL GAMBERO ROSA DELLO STRETTO DI SICILIA in “Rapporto Annuale 2010 sulla Pesca e sull’Acquacoltura in Sicilia” a cura dell’“Osservatorio della Pesca del Mediterraneo”: 139-153

García La Fuente, J., García, A., Mazzola, S., Quintanilla, L., Delgado, J., Cuttitta A., Patti, B. (2002) Hydrographic phenomena influencing early life stages of the Sicilian Channel anchovy. *Fish. Oceanogr.* 11 (1): 31-44.

Garofalo, G., Fiorentino, F., Bono, G., Gancitano, S., Norrito, G. (2002a) Identifying spawning and nursery areas of red mullet (*Mullus barbatus*, L., 1758) in the Strait of Sicily. Presented at the 2nd International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (University of Sussex, Brighton, UK, 3–6 September 2002).

Garofalo, G., Gristina, M., Toccaceli, M., Giusto, G.B., Rizzo, P., Sinacori, G. (2002b) Geostatistical modelling of biocenosis distribution in the Strait of Sicily. Presented at the 2nd International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (University of Sussex, Brighton, UK, 3–6 September 2002).

Garofalo, G., Fiorentino, F., Bono, G., Gancitano, S., Norrito, G. (2004) Localisation of spawning and nursery areas of red mullet (*Mullus barbatus*, Linnaeus) in the Italian side of the Strait of Sicily (central Mediterranean). In: Nishida T., Kaiola, P.J., Hollingworth, C.E. (eds.)

- GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (vol. 2). Fishery-Aquatic GIS Research Group, Saitama, Japan. pp.101-110.
- Jereb, P., Massi, D., Norrito, G., Fiorentino, F. (2001) Preliminary observations of environmental effects on spatial distribution and abundance of *Eledone cirrhosa* and *Illex coindetii* in the Strait of Sicily (central Mediterranean Sea). ICES CM2001/K:34.
- Mazzola, S., García, A., García Lafuente, J. (2002) The Sicilian channel anchovy fishery and the underlying oceanographic and biological processes conditioning their interannual fluctuations. European Commission, DG XIV (Fisheries), Final Report of Project MED 98-070.
- Notarbartolo di Sciara G. & Mifsud C. (2002). Action Plan for the Conservation of Cetaceans in Maltese Waters. RAC/SPA in Doc. UNEP(DEC) Mediterranean WG. 203/4 -17 April 2002
- Notarbartolo di Sciara G., Demma M., 2004. Guida dei mammiferi marini del Mediterraneo. Franco Muzzio editore, Padova : 1-264.
- Ragonese S., Andreoli M. G., Bono G., B. Giusto G., Rizzo P., Sinacori G. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily MedSudMed. 2004. Report of the Expert Consultation on the Spatial Distribution of Demersal Resources in the Straits of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-02. MedSudMed Technical Documents, 2: 102 pp
- Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente “ Relazione sullo stato dell’ambiente in Sicilia 2002: cap. 13 Ambiente Marino Costiero”.
- Robinson, A. R., Lesile, W. G., Theocharis, A., Lascaratos, A., 2001. Mediterranean Sea Circulation. Indira.
- Piano di Gestione GSA 16 (Stretto di Sicilia) (ex art.24 del Reg. (CE) n.1198/2006). STRASCICO > 18 METRI. Maggio 2011
- Sorgente, R., Drago, A.F., Ribotti, A. (2003) Seasonal variability in the central Mediterranean Sea circulation. *Annales Geophysicae* 21:299-322
- Vella A.(2005) Common dolphins (*Delphinus delphis*) status in the central e southern Mediterranean around the Maltese Islands in Proceedings of the workshop on common dolphins: current research, threats and issue. European Cetacean Society Newsletter NO.45 – Special Issue July 2005 pp. 8-16.