

Edison S.p.A. Milano, Italia



**Progetto di Sviluppo
Campo Vega B
Concessione di Coltivazione
C.C6.EO – Canale di Sicilia
Perforazione di 8 Pozzi Addizionali**

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Ambientale**

Edison S.p.A. Milano, Italia



**Progetto di Sviluppo
Campo Vega B
Concessione di Coltivazione
C.C6.EO – Canale di Sicilia
Perforazione di 8 Pozzi Addizionali**

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Ambientale**

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione (Testo e Appendice)	M. Donato/ P. Guiso/ F. Montani	M. Compagnino	P. Rentocchini	Giugno 2016
0	Prima Emissione (Figure allegate)	M. Donato/ P. Guiso/ F. Montani	M. Compagnino	P. Rentocchini	Aprile 2016

INDICE

	<u>Pagina</u>
LISTA DELLE TABELLE	IV
LISTA DELLE FIGURE	VI
LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO	IX
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	X
1 INTRODUZIONE	1
2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	3
2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO	3
2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI	4
2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI	5
3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	6
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	6
3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA	7
3.2.1 Atmosfera	8
3.2.2 Ambiente Idrico Marino	8
3.2.3 Suolo e Sottosuolo	8
3.2.4 Ecosistemi Naturali	8
3.2.5 Rumore	9
3.2.6 Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica	9
4 ATMOSFERA	10
4.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	10
4.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	11
4.2.1 Caratterizzazione Meteorologica	11
4.2.2 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	20
4.2.3 Qualità dell'Aria	21
4.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI	21
4.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	22
4.4.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi in Fase di Perforazione	22
4.4.2 Misure di Mitigazione	27
5 AMBIENTE IDRICO MARINO	28
5.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	28
5.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	29
5.2.1 Circolazione e Correnti	29
5.2.2 Regime Ondoso	35
5.2.3 Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque Marine	39
5.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE	45
5.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	45
5.4.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici durante la Perforazione	45
5.4.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta allo Scarico di Acque Reflue durante la Perforazione	46

5.4.3	Contaminazione delle Acque Marine per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali durante la Perforazione	47
6	SUOLO E SOTTOSUOLO	50
6.1	INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	50
6.2	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	51
6.2.1	Batimorfologia	51
6.2.2	Geologia, Geomorfologia e Sedimentologia	54
6.2.3	Tettonica, Sismicità e Pericolosità Sismica	61
6.2.4	Caratteristiche Chimico-Fisiche dei Sedimenti Marini	71
6.3	ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI	75
6.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	76
6.4.1	Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Perforazione)	76
6.4.2	Produzione di Rifiuti (Fase di Perforazione)	77
6.4.3	Contaminazione dei Sedimenti Marini connessa a Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Perforazione)	78
7	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	79
7.1	INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	79
7.2	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	80
7.2.1	Biocenosi Bentoniche	80
7.2.2	Mammiferi Marini	94
7.2.3	Rettili Marini	104
7.2.4	Risorse Demersali e Alieutiche	108
7.2.5	Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA	121
7.2.6	Zone di Tutela Biologica	122
7.2.7	Biodiversità della Fauna Ittica su Vega A – Progetto “BioVega”	123
7.3	ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI	125
7.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	126
7.4.1	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici in Fase di Perforazione	127
7.4.2	Effetti sugli Organismi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine in Fase di Perforazione	127
7.4.3	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Presenza Fisica dell'Impianto di Perforazione	127
7.4.4	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse a Spillamenti e Spandimenti Accidentali durante la Perforazione	129
8	RUMORE	131
8.1	INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	131
8.2	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	132
8.2.1	Aspetti Generali sulla Propagazione del Suono in Mare	132
8.2.2	Sorgenti di Rumore	134
8.2.3	Impatto del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini	138
8.2.4	Impatto del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini	143
8.3	ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI	145
8.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	146

8.4.1	Generalità	146
8.4.2	Impatto del Rumore Antropogenico sui Cetacei	147
8.4.3	Impatto del Rumore Antropogenico sui Rettili Marini e sulle Risorse Demersali e Alieutiche	149
8.4.4	Misure di Mitigazione	149
9	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI, INFRASTRUTTURE E SALUTE PUBBLICA	153
9.1	INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE	153
9.2	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	154
9.2.1	Pesca	154
9.2.2	Attività Minerarie	172
9.2.3	Porti e Traffici Marittimi	174
9.2.4	Turismo	176
9.2.5	Popolazione	179
9.2.6	Salute Pubblica	180
9.3	ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI	183
9.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	184
9.4.1	Interferenze con la Pesca connesse a Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali (Fase di Perforazione)	184
9.4.2	Interferenze con la Pesca connesse alla Presenza dell'Impianto di Perforazione	185
9.4.3	Disturbi alla Navigazione connesso al Traffico Marittimo Indotto (Fase di Perforazione)	186
9.4.4	Incremento dell'Occupazione conseguente alle Opportunità di Lavoro Connesse alle Attività di Perforazione (Perforazione)	186
9.4.5	Effetti alla Salute Pubblica connessi alle Emissioni Sonore e sviluppo di Polveri e Inquinanti (Fase di Perforazione)	186
9.4.6	Contributo alla Produzione Nazionale di Idrocarburi e Aspetti Socio-Economici connessi alla Posticipazione della Chiusura del Campo Vega	189
10	IMPATTI TRANSFRONTALIERI	190
11	IMPATTI CUMULATIVI	191
11.1	IMPATTI CUMULATIVI CON IL CAMPO VEGA "AUTORIZZATO"	191
11.2	IMPATTI CUMULATIVI DEL CAMPO VEGA CON ALTRE ATTIVITA' OIL&GAS NEL CANALE DI SICILIA	192
12	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	193

RIFERIMENTI

APPENDICE A: SUMMARY AMBIENTALE: METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO, RISULTATI DELLE DETERMINAZIONI ANALITICHE DI LABORATORIO E STUDIO DELLE COMUNITÀ MACROZOOBENTONICHE

LISTA DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 4.1: Atmosfera, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	11
Tabella 4.2: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155	20
Tabella 4.3: Atmosfera, Potenziali Recettori	22
Tabella 5.1: Ambiente Idrico, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	29
Tabella 5.2: Distribuzione Direzionale di Propagazione della Corrente (VEGA A - Dati 2002-2012)	31
Tabella 5.3: Persistenza degli Eventi di Corrente Diretta verso la Sicilia	35
Tabella 5.4: Persistenza degli Eventi di Corrente Diretta verso Malta	35
Tabella 5.5: Concentrazione di Clorofilla, Nutrienti, Sostanza Organica, metalli in Tracce ed Idrocarburi Totali nelle Acque (GAS, 2012)	44
Tabella 5.6: Ambiente Idrico Marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	45
Tabella 6.1: Suolo e Sottosuolo, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	51
Tabella 6.2: Granulometria Sedimenti - Campo Vega (Edison-GAS, 1991)	58
Tabella 6.3: Granulometria Sedimenti - Campo Vega (GAS, 2012)	59
Tabella 6.4: Categorie di Terremoti secondo la loro Magnitudo (Sito Web: http://earthquake.usgs.gov/learn/topics/richter.php ; http://www.geo.mtu.edu/UPSeis/magnitude.html)	70
Tabella 6.5: Concentrazioni di Metalli in Tracce (GAS, 2012)	73
Tabella 6.6: Concentrazione PCB (GAS, 2012)	74
Tabella 6.7: Concentrazioni di Nutrienti e Sostanza Organica (GAS, 2012)	75
Tabella 6.8: Suolo e Sottosuolo, Individuazione di Ricettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	76
Tabella 7.1: Ecosistemi, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	80
Tabella 7.2: Specifiche ROV Tiger	83
Tabella 7.3: Specifiche Sonar Tritech SeaKing	84
Tabella 7.4: Punti di Verifica ROV	84
Tabella 7.5: Classificazione del Disturbo del Sito e Stato Ecologico (Borja, 2000)	86
Tabella 7.6: Punti di Verifica ROV	93
Tabella 7.7: Cetacei Segnalati nel Canale di Sicilia (Arcangeli et al., 1997; Tringali et al., 2006; Celona e Comparetto, 2006)	97
Tabella 7.8: Dati Relativi agli Spiaggiamenti di Cetacei sulle Coste Sud-Orientali della Sicilia nel Periodo 1986- Gennaio 2016 (CIBRA, 2016)	98
Tabella 7.9: Stenella Striata	100
Tabella 7.10: Tursiope	101
Tabella 7.11: Delfino Comune	102
Tabella 7.12: Risorse Ittiche – Biomassa Analisi di Tendenza dal 2002 al 2006 nella GSA16 (MIIPAF, 2007)	111
Tabella 7.13: Risorse Ittiche – Mortalità Analisi di Tendenza dal 2002 al 2006 nella GSA16 (MIIPAF, 2007)	111
Tabella 7.14: Siti Rete Natura 2000 nell'Arte di Interesse	122

Tabella 7.15: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	126
Tabella 8.1: Rumore, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	132
Tabella 8.2: Attività e rispettive Sorgenti di Rumore associate all'Industria del Petrolio e del Gas (Simmonds et al., 2004)	134
Tabella 8.3: Sintesi delle Emissioni Sonore prodotte dalle Attività associate all'Industria del Petrolio e del Gas, Sorgenti Continue (Estratto da Simmonds et al., 2004)	136
Tabella 8.4: Sintesi delle Emissioni Sonore prodotte dalle Attività associate all'Industria del Gas e del Petrolio, Sorgenti Transitorie (Estratto da Simmonds et al., 2004)	136
Tabella 8.5: Potenziale Impatto del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)	139
Tabella 8.6: Capacità Uditive Funzionali dei Cetacei (Southall et al., 2007)	141
Tabella 8.7: Valori Soglia per Mammiferi Marini per diversi Tipi di Rumore (impulsi singoli, multipli e non impulsivi) Capaci di Causare le Prime Risposte Significative (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)	142
Tabella 8.8: Valori Soglia per Mammiferi Marini - Tipi di Rumore (impulsi singoli, multipli e non impulsivi) Capaci di Originare Perdita Permanente (PTS) e Temporanea (TTS) di Sensibilità Uditiva (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)	143
Tabella 8.9: Rumore, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	145
Tabella 8.10: Tipologie e Caratteristiche Acustiche dei Suoni di Origine Antropica in Ambiente Marino (Southall et al., 2007)	147
Tabella 8.11: Livelli Sonori Misurati per Impianti di Perforazione (DEEC-UK, 2011)	148
Tabella 8.12: Misure di Mitigazione del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)	150
Tabella 8.13: Elementi Principali delle Linee Guida ACCOBAMS	151
Tabella 9.1: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture, Pesca, Salute Pubblica, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	154
Tabella 9.2: Catture, Ricavi e Prezzi per Sistemi di Pesca in Sicilia, 2009/2012 (MIPAAF-IREPA, 2009 / 2012)	155
Tabella 9.3: Pesca nelle Acque Maltesi (Dipartimento di Biologia dell'Università di Malta, www.um.edu.mt)	165
Tabella 9.4: Flotta della Pesca Costiera Artigianale Italiana per Regioni e Sistemi di Pesca (Settembre 2015)	170
Tabella 9.5: Depositi Costieri nel Canale di Sicilia – 2015 (www.assocostieri.it)	175
Tabella 9.6: Stabilimenti di Lavorazione/Produzione nel Canale di Sicilia – 2015	175
Tabella 9.7: Turismo – Capacità Ricettiva Comuni Costieri della Sicilia Sud-Orientale (2015)	179
Tabella 9.8: Densità Abitativa nei Comuni della Provincia di Ragusa (2012) (Unioncamere, 2015)	180
Tabella 9.9: Provincia di Ragusa – Tassi di Mortalità 2006-2012 (ISTAT, Health for All)	181
Tabella 9.10: Tassi di Mortalità, Confronto Ragusa-Sicilia-Italia (2006-2012) (ISTAT, Health for All)	182
Tabella 9.11: Componente Pesca, Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica, Individuazione di Ricettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	183
Tabella 9.12: Composti Azoto	187

LISTA DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 4.a: Vega A – Rose dei Venti Anno 2009 (DICEA, 2010)	14
Figura 4.b: Vega A - Rosa dei Venti Periodo Giugno 2006-Dicembre 2009 (DEAM, 2010)	15
Figura 4.c: Vega A - Rosa dei Venti 2013 (D'Appolonia, 2014 a)	16
Figura 4.d: Vega A- Velocità del Vento (Anno 2009)	17
Figura 4.e: Vega A- Velocità del Vento (Anno 2013)	17
Figura 4.f: Vega A- Temperatura Atmosferica (Anno 2009)	18
Figura 4.g: Vega A- Temperatura Atmosferica (Anno 2013)	18
Figura 4.h: Vega A- Umidità Relativa (Anno 2009)	19
Figura 4.i: Vega A- Umidità Relativa (Anno 2013)	19
Figura 4.j: Cozzo Spadaro, Rosa dei Venti, Anno 2010	25
Figura 4.k: Modello WRF, Rosa dei Venti, Anno 2010	25
Figura 5.a: Schema di Circolazione delle Acque Atlantiche e delle Acque Levantine Intermedie nel Canale di Sicilia (da Béranger et al., 2004)	30
Figura 5.b: Vega A - Rosa di Propagazione Correnti per l'Anno 2013	32
Figura 5.c: Correnti (m/s) alla Profondità di 100 m in Prossimità del Campo Vega (andamento e la velocità di corrente ottenuti mediante modellizzazione del sistema MFS, Mediterranean Forecasting System (Sorgente R., CNR-IAMC Oristano, in Villa, 2007)	33
Figura 5.d: Correnti sul Fondo (- 120 m) (da http://www.seaforecast.cnr.it/en/yearly.php)	34
Figura 5.e: Vega A – Altezza d'Onda Significativa (Anno 2009)	36
Figura 5.f: Vega A –Direzione di Provenienza e Altezze d'Onda Significative (Anno 2009) (DICEA, 2010)	37
Figura 5.g: Vega A – Rosa di Provenienza delle Onde (Giugno 2006-Dicembre 2009)	38
Figura 5.h: Vega A – Rosa di Provenienza delle Onde (2013)	38
Figura 5.i: Profili delle Caratteristiche Chimico-Fisiche (GAS, 2012)	42
Figura 6.a: Batimorfologia Generale del Canale di Sicilia e Ubicazione dei Banchi	52
Figura 6.b: Aree di Indagine Geofisica (Edison-GAS, 1991)	53
Figura 6.c: Principali lineamenti Geologici della Sicilia e del Canale di Sicilia (Yellin-Dror et al., 1997)	55
Figura 6.d: Inquadramento Geologico del Canale di Sicilia (Micallef et. al, 2011)	56
Figura 6.e: Distribuzione Granulometrie Sedimenti - Campo Vega (Edison-GAS, 1991)	59
Figura 6.f: Distribuzione Granulometrie Sedimenti - Campo Vega (GAS, 2012)	59
Figura 6.g: Blocco Diagramma Schematico delle Emergenze Geologiche Localizzate a circa 5 km dall'Area Vega (Savini et al., 2009)	60
Figura 6.h: Schema Strutturale Tettonica della Sicilia Sud-Orientale	63
Figura 6.i: Sorgenti Sismogenetiche – Database DISS (Basili et al., 2008)	64
Figura 6.j: Eventi Sismici (1800- 2010)	65
Figura 6.k: Schema Tettonico – Geodinamico del Margine Nord della Placca Nubia, con il Limite di Placca verso il Settore Eurasiatico (Microplacca Tirrenica) (da Catalano et al., 2010)	67

Figura 6.l:	Schema Sismotettonico del Settore Ibleo, con le Faglie Attive e i Terremoti Strumentali fino al 2002 (da Catalano et al., 2010).	68
Figura 6.m:	Mappa della Pericolosità Sismica della Regione Sicilia fornita da INGV e Riferimenti Normativi	69
Figura 6.n:	Ubicazione di Vega A e Vega B su Strato informativo Valori di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 con passo 0,02 gradi. Risoluzione 1:25.000 (WMS Portale Cartografico Nazionale)	70
Figura 6.o:	Sezione Sismica Pubblicata nell'Istanza di Permesso C.R 128 SE, Passante per il Campo Vega in Corrispondenza del Pozzo Vega 1 (http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/videpi.asp).	71
Figura 7.a:	Biocenosi Bentoniche del Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2004)	81
Figura 7.b:	Carta dei Rilevamenti ROV	85
Figura 7.c:	Dettaglio Area 1	87
Figura 7.d:	Area 1 - Rappresentazione Schematica Affioramenti Sparsi	88
Figura 7.e:	Area 3 - – Affioramenti di Dimensione Decimetrica con Debole Bioconcrezione	88
Figura 7.f:	Dettaglio Area 2	89
Figura 7.g:	Area 2 - Rappresentazione Schematica Affioramenti	90
Figura 7.h:	Area 2 – Affioramenti di circa 10 m con facies a <i>Callogorgia Verticillata</i>	91
Figura 7.i:	Dettaglio Area 3	92
Figura 7.j:	Pozzo Vega 1	93
Figura 7.k:	Avvistamenti di Cetacei nel Canale di Sicilia (Arcangeli et al., 1997)	96
Figura 7.l:	Distribuzione di <i>Stenella</i> (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010)	100
Figura 7.m:	Distribuzione di <i>Tursiops</i> (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010)	101
Figura 7.n:	Area di Importanza per la Conservazione del Delfino Comune (ACCOBAMS, 2004)	103
Figura 7.o:	Distribuzione di Delfino comune (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010)	104
Figura 7.p:	Rotte di Spostamento in Mediterraneo di <i>Caretta caretta</i> (Argano et al., 1992)	105
Figura 7.q:	Distribuzione e Rotte di Migrazione di <i>Caretta caretta</i> nel Mar Mediterraneo Occidentale e Centrale (da Camiñas, 2004)	106
Figura 7.r:	Spiaggiamenti Tartarughe nella Sicilia Sud-Orientale (Si.Di.Mar)	107
Figura 7.s:	Localizzazione dei Nidi di <i>Caretta caretta</i> del 2011 (Casale et al., 2012)	108
Figura 7.t:	Aree di Nursery di Gambero rosa (Fiorentino et al., 2008)	116
Figura 7.u:	GSA 16. Indici di Biomassa (kg/km ²) e di densità (n/km ²) e relativi limiti di confidenza (Linee tratteggiate) delle principali Specie Bersaglio stimati sul loro Areale di Distribuzione (Dati: MEDITS 1994-2010) (da MIPAAF, 2012)	118
Figura 7.v:	Localizzazione Campagne MEDITS 1994-2003 nel Canale di Sicilia	119
Figura 7.w:	Mappa dell'Indice di Persistenza Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2007)	120
Figura 7.x:	Mappa Sinottica delle Nurseries Persistenti nel Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2011)	121
Figura 7.y:	Zona di Tutela Biologica per il Nasello	123
Figura 7.z:	Facies a <i>Neopycnodonte coclear</i>	124
Figura 7.aa:	Ricciole su Vega A	124
Figura 7.bb:	Cernie su Vega A	125
Figura 8.a:	Rappresentazione Grandezze Peak, Peak-to-Peak e RMS per Onda Sinusoidale in Diagramma Pressione (μPa) Tempo (s) (DEEC-UK, 2011)	133
Figura 8.b:	Sorgenti e Cause di Rumore Subacqueo associate all'Industria del Petrolio e del Gas (Simmonds et al., 2004)	135

Figura 8.c:	Trasmissione del Suono associato a una Piattaforma Fissa (Simmonds et al., 2004)	137
Figura 8.d:	Principali Sorgenti antropogeniche di Rumore in Mare (UNEP-CBD, 2012)	138
Figura 8.e:	Frequenze del Rumore Antropogenico e Sensibilità di Pesci e Mammiferi (UNEP-CBD, 2012, da Slakkeborn, 2010)	144
Figura 9.a:	Sicilia - Andamento Catture dal 2004 al 2012 (MIPAAF-IREPA, 2009/2012)	156
Figura 9.b:	Malta - Zona di Gestione della Pesca compresa entro le 25 mn (Camilleri, non datato)	164
Figura 9.c:	Malta – Mappa degli Habitat Sensibili individuati e delle Aree autorizzate alla Pesca a Strascico (come da Annex V del Reg. (CE) 1967/2006) (Fisheries Management Plan – Bottom Otter Trawl Fishery and Lampara Fishery)	165
Figura 9.d:	Malta: Volumi di Pescato 1950-2010 – a) per Settore di Pesca; b) per Gruppo Tassonomico	166
Figura 9.e:	Distribuzione Stagionale della Pressione di Pesca e Indicazione dell'Area di Interesse (in rosso) (Fiorentino et al., 2004)	167
Figura 9.f:	Principali Area di Pesca per la Flotta a Strascico Siciliana e Indicazione dell'Area di Interesse (in arancio) (da UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014)	168
Figura 9.g:	Mappa della Distribuzione Spaziale della Pressione da Pesca a Strascico e Indicazione dell'Area di Interesse (in nero) (Vega Fernández, 2012)	168
Figura 9.h:	Mappa dello Schema di Zonizzazione della Pesca a Strascico e Indicazione dell'Area di Interesse (in nero) (Vega Fernández, 2012)	169
Figura 9.i:	Principali Porti da Pesca della Sicilia con relativo Tonnellaggio e Indicazione dell'Area di Interesse (in verde) (Mod. da Popescu, 2010)	170
Figura 9.j:	Zona di Protezione per la Pesca di Malta – Aree Strascicabili	171
Figura 9.k:	Attività Minerarie nel Canale di Sicilia in Prossimità del Campo VEGA (UNMIG, 2016)	173
Figura 9.l:	Porti Sedi di Impianti Costieri (www.assocostieri.it).	174
Figura 9.m:	Porto di Gela 2015 – Movimentazione Prodotti Petroliferi e Merci	175
Figura 9.n:	Presenze di Turisti in Sicilia 1996-2013 (Regione Sicilia, 2015)	177
Figura 9.o:	Presenze e Arrivi per Provincia (2014)	178

LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO

- Figura 1.1 Ubicazione del Giacimento Vega e del Sito di Perforazione degli 8 Pozzi
- Figura 2.1: Matrice Causa-Condizione-Effetto
- Figura 4.1: Fase di Perforazione, Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di NOx
- Figura 4.2: Fase di Perforazione, Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di SOx
- Figura 4.3 Fase di Perforazione, Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di Polveri
- Figura 4.4 Fase di Perforazione, Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di CO
- Figura 5.1 Mappe di Temperatura Media Annuale del Mare (2008-2010)
- Figura 5.2: Mappe di Temperatura Media mensile del Mare (2010)
- Figura 5.3: Mappe di Salinità Media Annuale del Mare (2008-2010)
- Figura 5.4: Mappe di Salinità Media Mensile del Mare (2010)
- Figura 6.1: Carta Batimorfologica - Campo Vega
- Figura 6.2: Carta Geomorfologica e Sedimentologica - Campo Vega
- Figura 7.1: Carta delle Biocenosi Bentoniche Area Vega
- Figura 7.2: Distribuzione e Nursery di Nasello (*Merluccius merluccius*)
- Figura 7.3: Distribuzione e Nursery di Triglia di Fango (*Mullus barbatus*)
- Figura 7.4: Distribuzione Uova e Biomassa di Acciuga (*Engraulis encrasicolus*)
- Figura 7.5: Distribuzione Uova e Biomassa di Sardina (*Sardina pilchardus*)

Si noti che nel presente documento le Figure in allegato sono state realizzate nel mese di Aprile 2016

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AIA: Autorizzazione Integrata Ambientale
D.Lgs: Decreto Legislativo
DPCM: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
FSO: Floating Storage and Offloading
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MIBACT: Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MiSE: Ministero dello Sviluppo Economico
SIA: Studio di Impatto Ambientale
s.m.i.: successive modifiche e interazioni
SPM Single Point Mooring
SIA: Studio di Impatto Ambientale
UE: Unione Europea
VIA: Valutazione di Impatto Ambientale
UNMIG: Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse
SIC: Sito di Interesse Comunitario (Natura 2000)
ZPS: Zona di Protezione Speciale (Natura 2000)
IBA: Important Bird Area
CTD: sonda Conductivity Temperature Depth
ROV: Remotely Operated Vehicle
SSS: Side Scan Sonar
VTC: fanghi terrigeni costieri
DE: detritico infangato
DL: detritico del largo
AMBI: Multimetric-AZTI Marine Biotic Index
VP: fanghi batiali

Si noti che nel presente documento i valori numerici sono riportati utilizzando la formulazione seguente:

separatore delle migliaia = virgola (,)

separatore decimale = punto (.)

**RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA DI PERFORAZIONE
PROGETTO DI SVILUPPO CAMPO VEGA B
CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE C.C6.EO, CANALE DI SICILIA
PERFORAZIONE DI 8 POZZI ADDIZIONALI**

1 INTRODUZIONE

Edison S.p.A. è titolare, unitamente ad eni S.p.A., della concessione di coltivazione denominata C.C6.EO, ubicata nel Canale di Sicilia, circa 20 km offshore la costa Sud Orientale della Sicilia (si veda la Figura 1.1 allegata al testo). Le quote di partecipazione della concessione sono 60 % Edison S.p.A. (che è anche operatore della concessione) e 40 % eni S.p.A. Il giacimento oggetto delle attività di coltivazione è denominato “Vega”; in esso sono individuabili due culminazioni (Vega A e Vega B), separate da una sella.

Ad oggi le attività di coltivazione hanno interessato il solo Campo olio Vega A, nella culminazione orientale. Le principali installazioni in esercizio a servizio delle attività sono costituite dalla piattaforma “Vega A”, sulla quale sono oggi produttivi 19 pozzi (di cui 15 in produzione continua, 4 discontinua; in totale il numero di pozzi allacciati è 21) e dalla nave FSO (“Floating Storage and Offloading”) “Leonis”, ormeggiata ad una boa SPM (“Single Point Mooring”), ubicata a circa 2 km in direzione Nord dalla piattaforma.

Con Decreto VIA-AIA No. 68 del 16 Aprile 2015 (Appendice A) Edison S.p.A. ha ricevuto la compatibilità ambientale, con prescrizioni, relativamente al progetto denominato “Sviluppo del Campo Vega B – Concessione di Coltivazione C.C6.EO”. Tale progetto prevede:

- la realizzazione di una nuova piattaforma satellite fissa denominata Vega B di tipo non presidiato, ubicata a circa 6 km di distanza dall’esistente piattaforma Vega A;
- la perforazione da Vega B di No. 4 pozzi a singolo completamento;
- la posa di due condotte sottomarine, di lunghezza di circa 6 km ciascuna, congiungenti Vega B e Vega A, una per la ricezione del diluente e una per l’invio del greggio diluito (blend) su Vega A;
- la posa di due cavi elettrici sottomarini congiungenti Vega B e Vega A per la fornitura di energia elettrica;
- la realizzazione di alcuni adeguamenti impiantistici su Vega A.

Il Decreto VIA-AIA sopra citato specifica in premessa che “*per eventuali future attività, comprese nel titolo abilitativo rilasciato ma non ricomprese nel presente procedimento, occorrerà presentare una nuova istanza di VIA*”.

Edison S.p.A., nel rispetto del programma lavori (si veda in dettaglio il successivo Paragrafo 3.2.1.1) relativo alla Concessione di Coltivazione (rinnovata con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 13 Novembre 2015 - Prot. No. MS111/P/C.C6.EO - riportato integralmente in Appendice al Quadro di Riferimento Progettuale del presente SIA), è tenuta

a realizzare ulteriori No. 8 pozzi da Vega B, in aggiunta ai 4 già positivamente valutati in merito alla loro compatibilità ambientale. La realizzazione di tali pozzi non determinerà modifiche agli altri interventi già autorizzati (adeguamento Vega A, condotte e cavi sottomarine di collegamento, Piattaforma Vega B).

Il presente documento costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (predisposto ai sensi dell'Articolo 4 del DPCM 27 Dicembre 1988 e s.m.i. e Art. 22 e Allegato VII del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) con riferimento al progetto degli ulteriori No. 8 pozzi da Vega B che si prevede di perforare in continuità temporale con i precedenti 4 già autorizzati.

A livello operativo nella redazione del Quadro di Riferimento Ambientale si è proceduto a:

- effettuare un'analisi conoscitiva preliminare, riportata ai Capitoli 2 e 3, in cui:
 - sono stati identificati i fattori di impatto collegati all'opera, in base a cui selezionare le componenti ambientali sulle quali possono essere prodotte le interferenze potenziali (la metodologia adottata è basata sulla matrice Causa-Condizione-Effetto),
 - è stata individuata un'area vasta preliminare nella quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera;
- realizzare, per le varie componenti ambientali individuate, l'analisi di dettaglio. Individuato con esattezza l'ambito di influenza, sono stati effettuati studi specialistici su ciascuna componente, riportati nei Capitoli da 4 a 9, attraverso un processo generalmente suddiviso in tre fasi:
 - caratterizzazione dello stato attuale,
 - identificazione e stima degli impatti,
 - definizione delle misure di mitigazione e compensazione, ove significativo.

Il documento si completa con le valutazioni relative a potenziali effetti transfrontalieri (Capitolo 10) e agli impatti cumulativi (Capitolo 11).

In Appendice A sono riportate le risultanze delle indagini ambientali effettuate nel mese di Marzo 2012 nelle aree in esame.

2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare sono descritti:

- l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli aspetti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 2.1);
- i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 2.2);
- i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 2.3).

2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette “matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto”, per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- le **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. Le componenti ambientali a cui si è fatto riferimento sono quelle definite al Paragrafo 3.2;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio e chiusura). L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alla fase di costruzione e alla fase di esercizio è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del presente SIA;
- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività di progetto proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti;

- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali individuate ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 4 a 9.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 2.1 allegata, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali. La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati dalle norme, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono relativi alla definizione di:

- impatto reversibile o irreversibile;
- impatto a breve o a lungo termine;
- scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- impatto evitabile o inevitabile;
- impatto mitigabile o non mitigabile;
- entità dell'impatto;
- frequenza dell'impatto;
- capacità di ammortizzare l'impatto;

- concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sulle singole componenti ambientali si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte sulle singole componenti ambientali, essendo impostate con l'ausilio delle matrici Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel caso dell'opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, con riferimento a ciascuna componente ambientale, nei Capitoli da 4 a 9.

2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI

La mitigazione e compensazione degli impatti rappresentano non solamente un argomento essenziale in materia di VIA, ma anche un fondamentale requisito normativo (Articolo 4 del DPCM 27 Dicembre 1988). Questa fase consiste nel definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 4 a 9.

3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

Nel presente Capitolo viene definito l'ambito territoriale di interesse per il presente studio, inteso come sito di localizzazione delle opere e area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione del progetto.

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

L'area di intervento è ubicata presso la nuova piattaforma Vega B che sarà ubicata all'interno delle acque territoriali italiane a circa 6 km in direzione Nord-Ovest dalla piattaforma Vega A.

Più in generale le piattaforme Vega A e Vega B sono ubicate al largo della costa sud-orientale della Sicilia (Canale di Sicilia), a circa 11.2 miglia marine (circa 20.1 km) da P.ta Corvo (Comune di Scicli). L'area ricade interamente nella concessione mineraria C.C6.EO che possiede una superficie totale pari a circa 184.8 km² (Sito Web: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/>) ed è situata nella parte nord-occidentale del Plateau Ibleo-Maltese sulla piattaforma continentale Siculo-Maltese.

Le località costiere più prossime all'area di intervento sono, da Est verso Ovest:

- Provincia di Siracusa: Porto Palo di Capo Passero, a circa 49 km in direzione Est-Nord-Est;
- Provincia di Ragusa:
 - Casa Lo Presti e Santa Maria del Focallo, a circa 35 km in direzione Est-Nord-Est,
 - Pozzallo, a circa 29 km in direzione Nord-Est,
 - Marina di Modica, a circa 23.5 km in direzione Nord-Est,
 - Donnalucata e Plaia Grande, a circa 25.5 km in direzione Nord,
 - Marina di Ragusa, a circa 28 km in direzione Nord-Nord-Ovest;
- Provincia di Caltanissetta: Gela a circa 65 km in direzione Nord-Ovest;

Le coste della Repubblica di Malta distano tra 60 e 70 km nel settore compreso tra Sud-Ovest e Sud. Il limite delle acque territoriali maltesi (12 mn) è ubicato a circa 32.5 miglia nautiche dall'area di perforazione (Piattaforma Vega B).

La linea di costa compresa tra Capo Passero e Gela si presenta prevalentemente sabbiosa con litorali stretti e diritti intervallati da brevi tratti di costa terrazzata in corrispondenza dei capi. I fondali tra Capo Passero e Marina di Ragusa entro la batimetrica di circa 20-30 m sono caratterizzati da praterie di *Posidonia oceanica* e da praterie miste a *Cymodocea nodosa*. Si segnala la presenza dei Siti di Interesse Comunitario "Fondali dell'isola di Capo Passero" (SIC ITA090028) e "Fondali Foce del Fiume Irminio" (SIC ITA080010) entrambi ad oltre 20 km dai campi Vega (rispettivamente circa 11.2-11.5 miglia nautiche).

Le opere a progetto, come evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico, non interessano direttamente alcuna Area Naturale Protetta, Sito Natura 2000 o IBA. La distanza minima dei Siti Natura 2000 più prossimi è superiore a 20 km.

Per completezza di analisi e valutazione, nonostante quanto sopra esposto, è stato comunque predisposto uno specifico Studio di Incidenza (Doc. No. 15-1143-H5) al fine di poter comunque escludere l'interferenza tra il progetto e gli stessi siti della Rete Natura 2000.

All'aumentare della profondità, verso il largo, i fondali sono di natura incoerente e presentano la tipica successione costiera che da fanghi terrigeni costieri sfuma ai fanghi profondi. Il fondale marino, che in corrispondenza del Campo Vega A presenta una profondità di circa 124 m, è caratterizzato, nel tratto compreso tra la costa meridionale della Sicilia e il campo Vega, da una modesta pendenza in direzione del largo e da fondali prevalentemente incoerenti a granulometria fine (silt-argillosi) (Tranchida et al., 2011).

La nuova piattaforma Vega B, in corrispondenza dalla quale si prevede realizzare gli 8 pozzi addizionali sarà ubicata su un fondale caratterizzato prevalentemente dalla presenza di sedimenti fini (argille-siltose).

3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA

In analogia ai contenuti dello SIA 2012-2013 in merito al quale è stato emesso il Decreto di Compatibilità Ambientale No. 68 del 16 Aprile 2015, l'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

L'identificazione di un'area vasta preliminare è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'impianto, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta preliminare:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta preliminare;
- l'area vasta preliminare deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta preliminare deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta preliminare è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta preliminare.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe alle opere.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse.

3.2.1 Atmosfera

L'analisi della componente è stata condotta a livello generale, mediante un inquadramento delle condizioni meteorologiche della Provincia di Ragusa. La caratterizzazione di dettaglio del regime anemologico e dei parametri meteorologici locali è la stessa proposta nello SIA 2012-2013 aggiornata con i dati registrati sempre dal sistema meteo-marino presente sulla Piattaforma Vega A nel 2013 (DEAM, 2010; D'Appolonia, 2014).

3.2.2 Ambiente Idrico Marino

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame la circolazione generale del Canale di Sicilia e le caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine mediante lo studio delle più recenti pubblicazioni scientifiche in materia. Per quanto concerne l'oceanografia a scala locale sono stati analizzati i parametri registrati dal sistema di registrazione dati meteo-marini presenti sulla Piattaforma Vega A (DEAM, 2010; D'Appolonia, 2014) e i risultati della campagna ambientale realizzata nel Marzo 2012 (indagine ad hoc con prelievo di acque per l'analisi chimico di laboratorio e rilevamento delle caratteristiche di chimico-fisiche mediante sonda CTD) in prossimità dell'area del Campo Vega nell'ambito delle attività propedeutiche allo SIA per il Progetto 2012-2013 che ha già ottenuto il Decreto VIA-AIA Aprile 2015.

3.2.3 Suolo e Sottosuolo

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame gli aspetti geologico strutturali, geomorfologici e la sismicità sia a livello regionale che a scala locale mediante l'analisi delle più recenti pubblicazioni scientifiche ottenute dalla ricerca di principali database disponibili. Tali aspetti sono stati quindi approfonditi grazie ai risultati delle campagne geofisiche di dettaglio svolte nell'area del Campo Vega (Edison-GAS, 1991) e dello studio di giacimento svolto appositamente per il Campo Vega B nel 2006 da Edison (Edison, 2006). Nel Settembre 2011 sono state condotte indagini visive mediante ROV volte ad approfondire le conoscenze dei fondali dell'area.

Nel mese di Marzo 2012 è stata condotta una campagna di indagine ambientale ad hoc con prelievo di sedimenti mediante box-corer per la successiva caratterizzazione granulometrica e analisi chimica di laboratorio. Ulteriori indagini ROV e magnetometriche sono state condotte durante tale campagna.

3.2.4 Ecosistemi Naturali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici (biocenosi bentoniche, risorse demersali e fauna ittica, mammiferi marini e rettili marini) dell'area di interesse. Non sono presenti Siti Natura 2000 e Aree Naturali Protette. Al fine di caratterizzare nel dettaglio l'area del Campo Vega B sono stati consultati gli studi condotti appositamente nell'area della Piattaforma Vega A ai tempi dell'installazione e condotta un'interpretazione biocenotica su base geomorfologica e sedimentologia a partire dalle informazioni disponibili per i fondali

presenti ad alcuni km ad Ovest del Campo Vega B (Villa, 2007; Savini et al., 2009). Nel Settembre 2011 sono state condotte indagini visive mediante ROV volte ad approfondire le conoscenze dei fondali dell'area.

Nel mese di Marzo 2012 è stata condotta una campagna di indagine ambientale ad hoc con prelievo di sedimenti mediante box-corer per la successiva caratterizzazione tassonomica del macrozoobenthos.

3.2.5 Rumore

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta con particolare riferimento al rumore in ambiente marino. È stato realizzato un inquadramento generale della tematica attraverso la consultazione della più recente letteratura disponibile in materia. I potenziali ricettori (soprattutto cetacei) presenti nelle aree di progetto sono stati caratterizzati nell'ambito della componente Ecosistemi Naturali attraverso un'analisi delle informazioni scientifiche disponibili.

3.2.6 Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica

L'analisi delle componenti è stata condotta mediante descrizioni generali a livello provinciale ed attraverso l'analisi più approfondita degli aspetti di interesse locale. Nell'ambito della caratterizzazione è stata data particolare cura alla caratterizzazione delle attività di pesca nel Canale di Sicilia e nell'area di progetto. Sono stati inoltre considerati gli aspetti demografici-insediativi, produttivi, il turismo ed la salute pubblica. Sono state inoltre evidenziate le componenti insediative ed produttive più prossime all'area di intervento.

4 **ATMOSFERA**

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale di:

- emissioni da sorgenti mobili connesse al traffico navale indotto;
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

Si evidenzia che la realizzazione del progetto in esame:

- comporterà emissioni in atmosfera in fase di perforazione e in fase di esercizio, così come riassunto al successivo Paragrafo 4.1;
- non sarà causa di alcuna perturbazione meteorologica con le condizioni naturali.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 4.1 riassume le interazioni tra il progetto (fase di perforazione e fase di esercizio) e la componente atmosfera;
- il Paragrafo 4.2 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente atmosfera. Tale descrizione è stata condotta attraverso la definizione delle condizioni meteorologiche generali, con particolare riferimento al regime anemologico;
- nel Paragrafo 4.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 4.4 quantifica gli impatti ambientali e descrive le misure di mitigazione previste.

4.1 **INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE**

Le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera durante la fase di perforazione sono connesse all'attività dei motori diesel posizionati sull'unità di perforazione e al traffico marittimo per il trasporto dei materiali.

Come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche alle interazioni con l'ambiente (in termini di emissioni in atmosfera, prelievi e scarichi idrici, produzione rifiuti, utilizzo di risorse, emissioni sonore, etc) e ai relativi impatti già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 2015. In particolare si evidenzia come le valutazioni condotte nello SIA 2012-2013 per la fase di esercizio nella configurazione Vega A + Vega B (4 pozzi) sono state condotte con riferimento alla massima capacità produttiva di 10,000 BOPD come autorizzato dall'AIA. La coltivazione del giacimento Vega con 12 pozzi continuerà ad essere gestita nell'ambito di tale produzione massima giornaliera.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 4.1: Atmosfera, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI PERFORAZIONE		
Perforazione pozzi		X
Emissioni in atmosfera connesse al traffico marittimo indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa; tale aspetto è riferito in particolare al traffico aereo e marittimo indotti in fase di perforazione.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 4.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 4.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 4.4.

4.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

4.2.1 Caratterizzazione Meteorologica

La caratterizzazione meteorologica dell'area di interesse è stata condotta attraverso un inquadramento generale relativo al territorio costiero (Provincia di Ragusa), a cui segue una analisi di dettaglio dei dati registrati presso il sistema di monitoraggio meteo-marino presente presso la Piattaforma Vega A. Le informazioni riportate sono le stesse presentate nello SIA 2012-2013 e in considerazione della localizzazione e tipologia di intervento sono ritenute rappresentative dello stato ambientale ai fini del presente SIA.

4.2.1.1 Inquadramento Generale

Nel presente paragrafo sono illustrate le caratteristiche termopluviometriche della Provincia di Ragusa. I dati riportati nel seguito fanno riferimento al rapporto “*Climatologia della Sicilia*” realizzato dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia (Regione Siciliana, 2005).

Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (Regione Sicilia, 2005).

Dal punto di vista orografico e climatico il territorio della Provincia di Ragusa, localizzata nella parte Sud-Orientale della Sicilia ed avente estensione pari a circa 1,610 km², presenta una situazione fortemente differenziata, con sottozone caratterizzate da ampia variabilità.

Facendo riferimento all'altitudine, è possibile distinguere tre aree:

- la pianura costiera, che si estende dal fiume Dirillo all'Irminio e comprende i territori comunali di Acate, S.Croce Camerina, Scicli e Vittoria;
- la fascia di transizione collinare, che separa la pianura costiera dall'altopiano ibleo, nella quale ricadono i territori dei comuni di Modica, Comiso e parte di quello di Ragusa;

- la zona interna degli Iblei, che comprende la rimanente parte del territorio comunale di Ragusa e i territori di Monterosso Almo, Chiaramonte Gulfi e Giarratana.

Dal punto di vista delle temperature è possibile fare riferimenti ai valori medi annui delle temperature, registrati alla stazione di Vittoria rappresentativa della pianura costiera (Regione Sicilia, 2005). Vittoria è molto più calda e arida, rispetto alle altre stazioni disponibili in Provincia di Siracusa (due stazioni presso Ragusa e Monterosso Almo rappresentative della zona interna): la temperatura media annua è di 18°C e il periodo arido si estende da Aprile a Settembre, anche se questi due mesi limite si collocano al confine dell'area temperata. Nei mesi invernali i valori rilevati presso le località costiere sono mediamente più alti di 2-3°C, rispetto a quelli delle zone più interne, mentre quelle dei mesi primaverili ed estivi tendono a eguagliarsi. Durante il periodo estivo, le medie delle massime sono più elevate nelle aree interne (soprattutto a Ragusa, con valori fino a 31°C, in Luglio e Agosto), mentre nelle zone costiere, l'effetto di mitigazione del mare fa sì che esse si mantengano sempre entro la soglia dei 30°C. I valori medi delle temperature minime normalmente (50° percentile), durante i mesi più freddi (Gennaio, Febbraio), non scendono al di sotto di 4-5°C nelle località dell'altopiano ibleo, mentre nelle zone costiere i valori normali sono di circa 7°C.

Dall'analisi dei valori assoluti delle minime, è possibile evidenziare che, per quanto molto rari, gli abbassamenti termici al di sotto della soglia del gelo interessano anche la pianura costiera, con delle punte minime anche di -3°C. Nelle aree collinari, invece, oltre a risultare più frequenti, le gelate sfiorano eccezionalmente perfino la soglia di -6°C.

Per quanto riguarda le precipitazioni, sulla base dei valori mediani annui si possono distinguere le seguenti zone:

- l'area interna degli Iblei, con una media annua relativamente alta (circa 660 mm) e di poco superiore al valore medio regionale, rappresentata dalle stazioni di Chiaramonte Gulfi (648 mm) e Monterosso Almo (668 mm).
- la fascia collinare di transizione, rappresentata in tal caso dalle stazioni di Ragusa (587 mm) e Modica (537 mm), che si attesta su valori più bassi (in media circa 560 mm/anno);
- la zona costiera, tra le più aride di tutta la Sicilia, con un valore medio annuo di circa 436 mm, compreso tra un minimo di 418 mm a S. Croce Camerina e un massimo di 452 mm a Scicli.

Complessivamente, la provincia di Ragusa presenta una piovosità media annua di 513 mm, inferiore di circa il 20% rispetto alla media regionale (633mm).

La distribuzione mensile delle precipitazioni delle singole stazioni è tipicamente mediterranea, con una concentrazione degli eventi piovosi in autunno e inverno e una forte riduzione degli stessi nel periodo primaverile-estivo.

4.2.1.2 Analisi di Dettaglio (Sistema di Monitoraggio presso Vega A)

La piattaforma Vega A è dotata da tempo di un sistema di monitoraggio meteo-marino e strutturale. Dal 1988 al 2001 Vega A è stata monitorata da due diversi sistemi di acquisizione: il sistema "GAVAZZI", relativo al primo periodo, e il sistema "ECOMAR", operativo a fasi alterne fino al 2001.

Nel Dicembre 2001 il sistema meteo-marino ed il sistema di acquisizione sono stati interamente sostituiti da DEAM (DEAM, 2010). I dati meteorologici attualmente monitorati sulla piattaforma sono:

- la velocità e direzione del vento;
- la temperatura dell'aria;
- l'umidità relativa;
- la pressione atmosferica.

I dati meteorologici vengono rilevati per 10'' ogni ora. I dati sono direttamente elaborati in loco, sulla piattaforma stessa, memorizzati e successivamente trasmessi a terra.

E' disponibile, per il sistema DEAM, un data-base validato di 8 anni (1/1/2002 – 31/12/2009) contenente 24 dati/giorno di ogni parametro sintetico per un totale di 70,178 dati orari (8,760 dati/anno e 8,784 dati/anno per gli anni bisestili 2004 e 2008).

Al fine di fornire una caratterizzazione meteo-climatica dell'area della Piattaforma Vega A, e quindi nell'area di interesse per il presente SIA, di seguito si sintetizzano le informazioni contenute:

- nel rapporto “Relazione Conclusiva, Analisi dei Dati 2009” realizzato dall'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, DICeA) (DICeA, 2010) nell'ambito della Convenzione tra la EDISON ed il DICeA per il controllo della rappresentatività e l'interpretazione statistica dei dati ambientali e di risposta strutturale acquisiti sulla piattaforma Vega A;
- nei più recenti rapporti:
 - “Validazione dei Dati Meteo Marini Rilevati nel 2013” realizzato da D'Appolonia per Edison S.p.A. nel Marzo 2014 (D'Appolonia, 2014a),
 - “Condizioni Tipiche ed Estreme del Clima Meteo-Marino nell'Area della Piattaforma (Basate sui Dati Rilevati dal Sistema di Monitoraggio fino al 31/12/2012)” (D'Appolonia, 2014b).

4.2.1.2.1 Regime Anemometrico

Di seguito in figura si riportano le rose dei venti ottenute dai dati del 2009 ed elaborati su base trimestrale al fine di consentire un'analisi stagionale del regime anemologico presente nell'area del Campo Vega (DICeA, 2010).

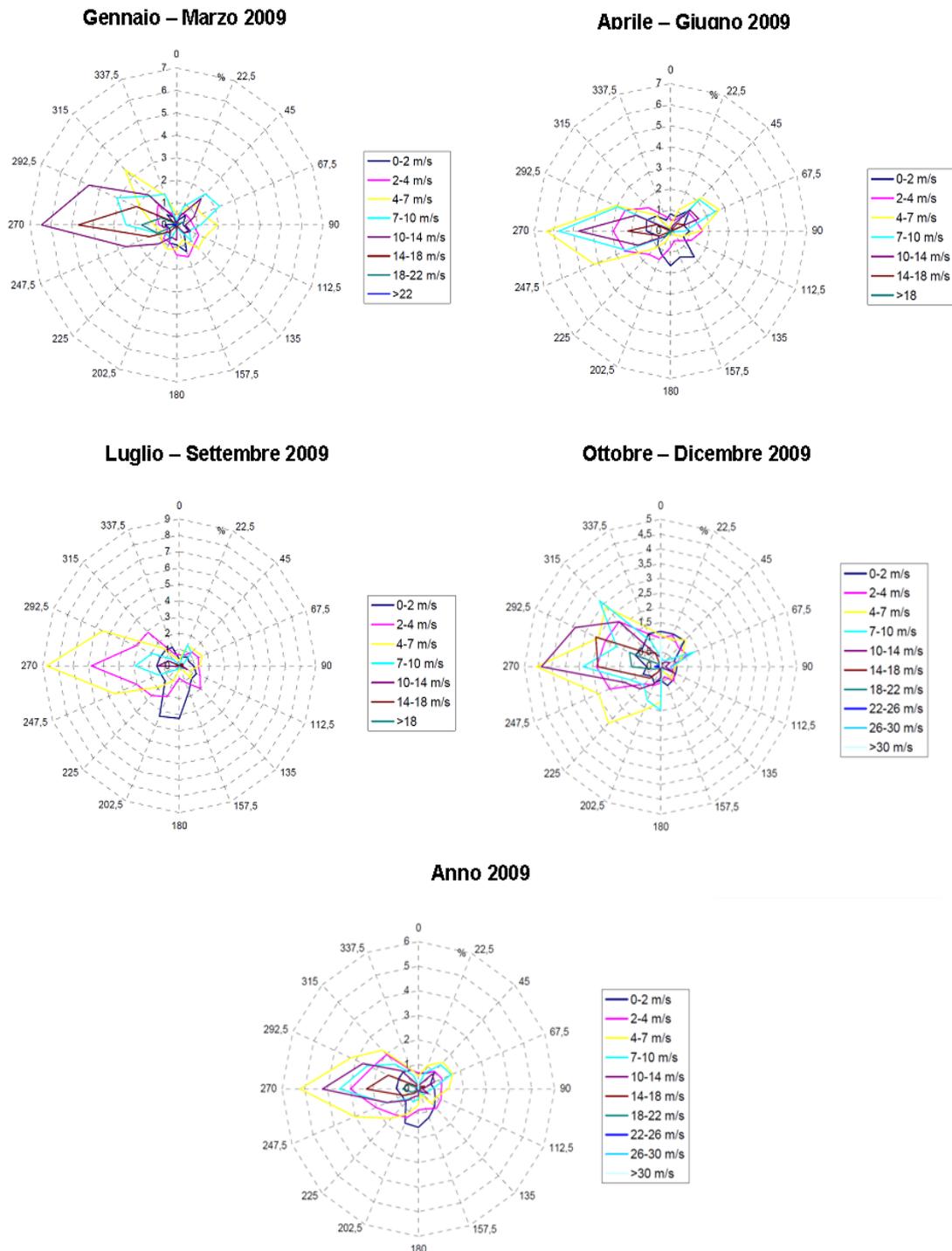


Figura 4.a: Vega A – Rose dei Venti Anno 2009 (DICEA, 2010)

Dall'analisi dei dati relativi al 2009 si evince che i venti predominanti provengono dal settore Ovest. Nei mesi autunnali, invernali e primaverili si osservano venti provenienti anche dai settori di NW e SW con velocità anche elevate che possono raggiungere i 14-18

m/s. Sempre nei mesi invernali il contributo dei venti dal settore Est è poco significativo con venti prevalentemente da NE con velocità comprese tra 4 e 10 m/s.

Nei mesi estivi i venti sono pressoché sempre provenienti da Ovest con un contributo anche dal settore Sud con venti tuttavia di lieve entità (0-2 m/s).

Nel 2009, i dati relativi alla velocità del vento hanno evidenziato un valore massimo della velocità, di circa 25.82 m/s (mese di Gennaio 2009). Le altre massime velocità mensili sono risultate mediamente comprese tra 11 e 25 m/s.

A conferma di quanto sopra riportato di seguito in Figura si riporta la rosa dei venti relativa al periodi Giugno 2006-Dicembre 2009 (DEAM, 2010) e per il 2013 (D'Appolonia, 2014a-b).

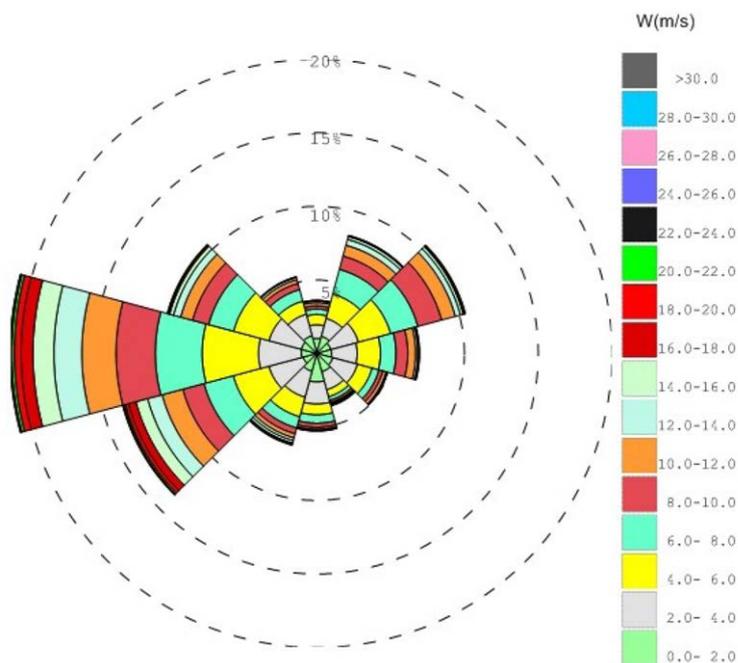


Figura 4.b:Vega A - Rosa dei Venti Periodo Giugno 2006-Dicembre 2009 (DEAM, 2010)

La serie annuale per il 2013 è riportata di seguito in Figura (D'Appolonia, 2014 a).

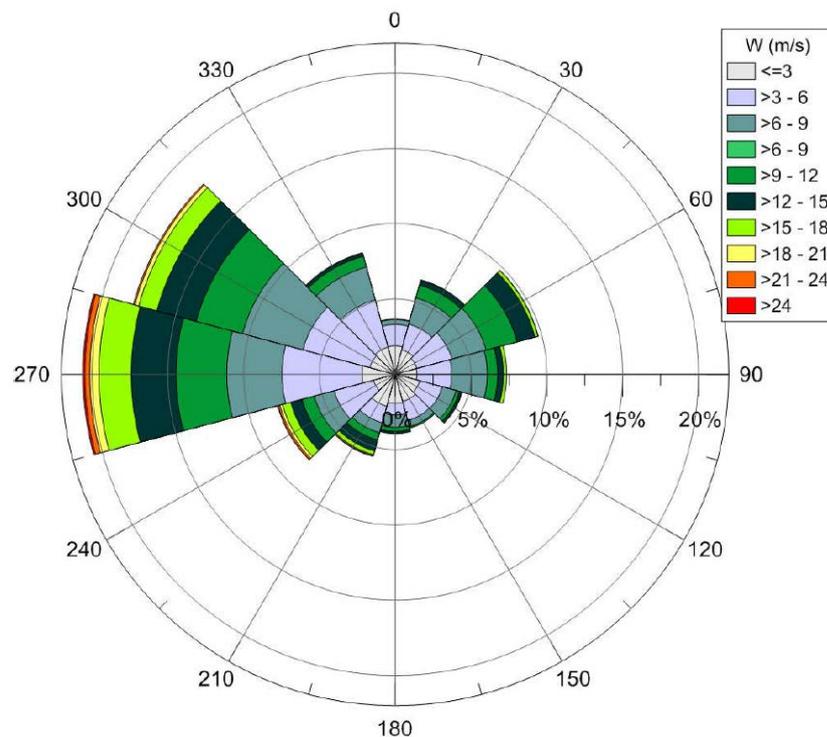


Figura 4.c: Vega A - Rosa dei Venti 2013 (D'Appolonia, 2014 a)

Dall'analisi della figura si conferma che anche su 3 anni di analisi (2006-2009) e nel 2013 i venti predominanti sono dal settore Ovest con dominanza di venti da Ovest (20%) e in minor misura da SW (14%) e NW (10%). Relativamente frequenti sono inoltre i venti dal settore di NE.

Si riporta di seguito il grafico per il 2009 delle velocità di vento mensili. Dall'analisi del grafico si può osservare come in media i venti siano durante tutto l'anno compresi tra 3 e 8 m/s. Punte massime di velocità si registrano in particolare nei mesi che vanno da Ottobre a Gennaio con valori che possono anche raggiungere i 26 m/s (circa 90 km/h). Il massimo valore della velocità, di circa 25.82 m/s, si è verificato nel mese di Gennaio. Le altre massime velocità mensili sono risultate mediamente comprese tra 11 e 25 m/s.

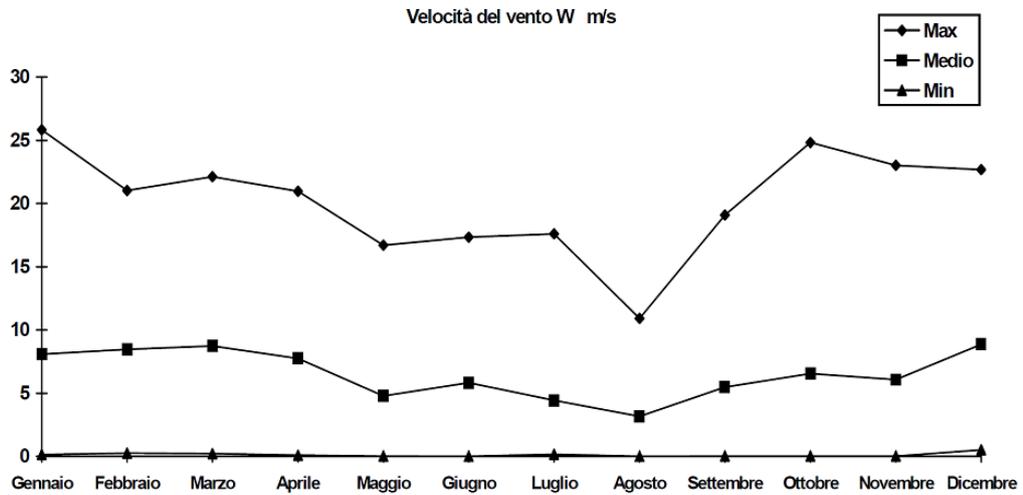


Figura 4.d: Vega A- Velocità del Vento (Anno 2009)

La serie annuale per il 2013 è riportata di seguito in Figura (D'Appolonia, 2014 a)

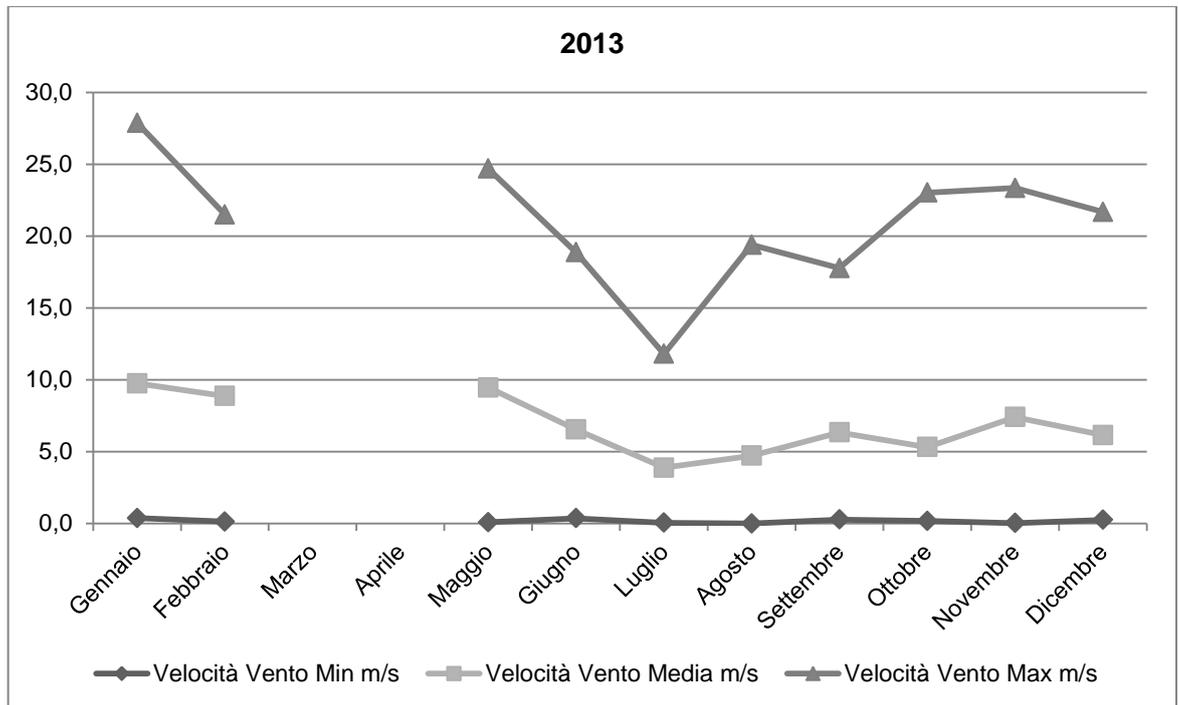


Figura 4.e: Vega A- Velocità del Vento (Anno 2013)

4.2.1.2.2 Temperatura

Analizzando i dati meteorologici a disposizione (DICeA, 2010) si può osservare che la temperatura massima, nell'anno 2009, è variata da circa 18° C nel mese di Gennaio ad oltre

31° C nel mese di Agosto, mentre la temperatura minima varia da circa 7° C nel mese di Febbraio a oltre 23° nel mese di Agosto. Il gradiente di temperatura mensile è quindi compreso tra 7.2° e 11.8° C; tale intervallo non risulta più ampio di quelli registrati negli anni precedenti.

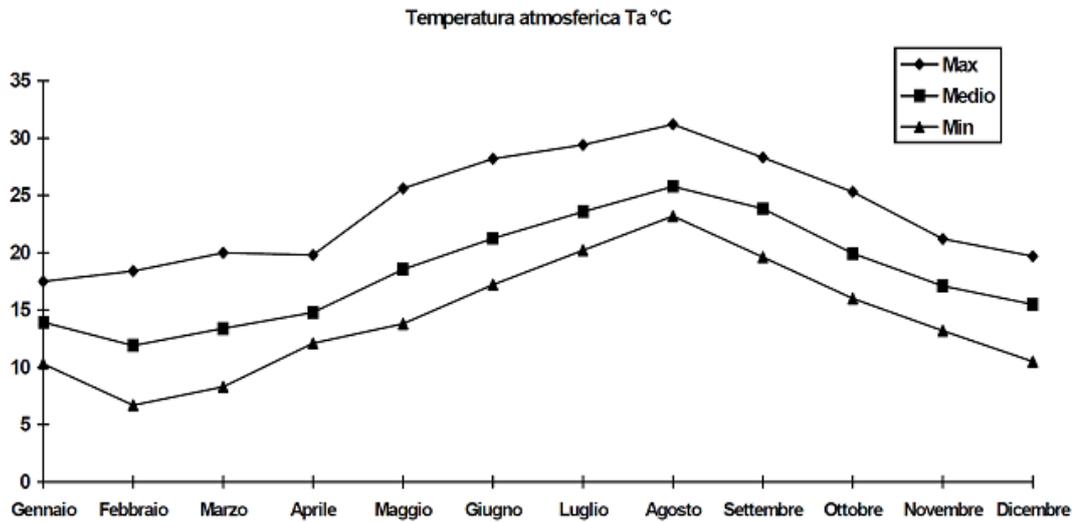


Figura 4.f: Vega A- Temperatura Atmosferica (Anno 2009)

La serie annuale per il 2013 è riportata di seguito in Figura (D'Appolonia, 2014 a).

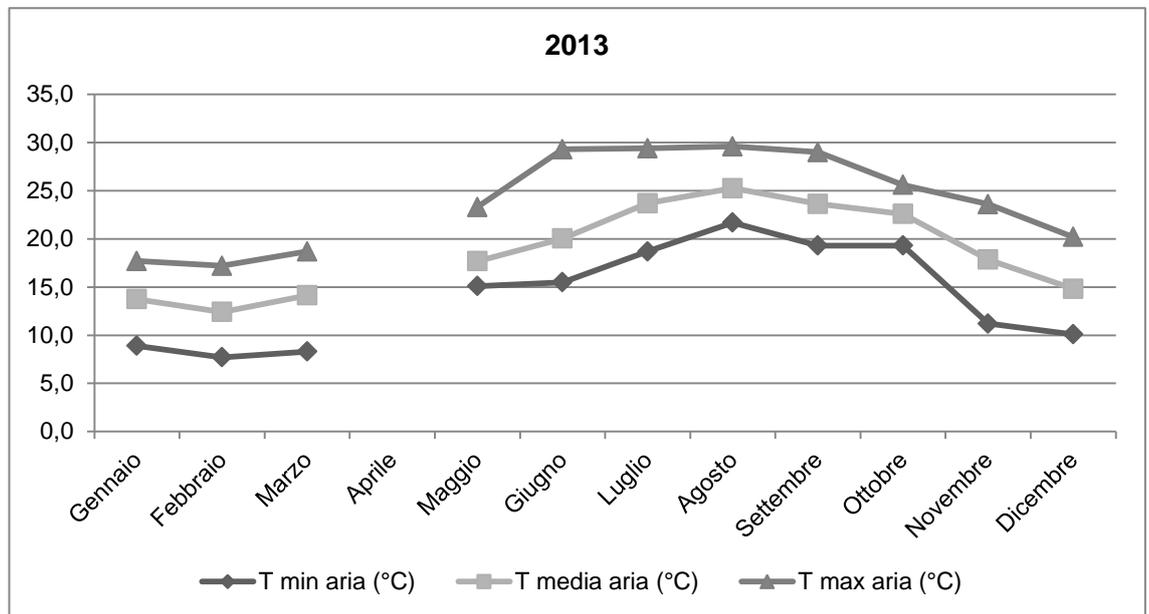


Figura 4.g: Vega A- Temperatura Atmosferica (Anno 2013)

4.2.1.2.3 Umidità Relativa

L'umidità relativa assume sempre valori elevati, con una media superiore al 60 %, con valori massimi del 89-100 %. Il valore minimo del 29% è stato registrato nel mese di Febbraio (DICEA, 2010).

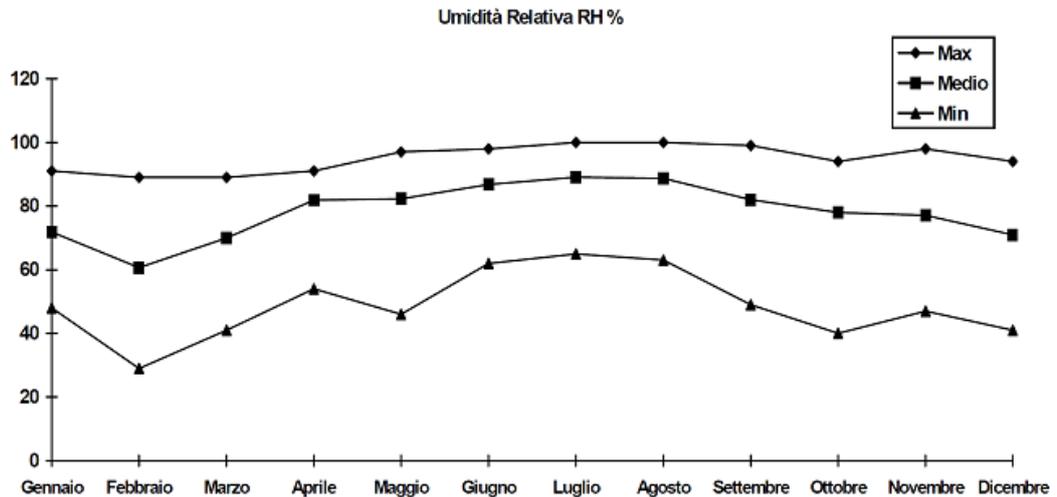


Figura 4.h: Vega A- Umidità Relativa (Anno 2009)

La serie annuale per il 2013 è riportata di seguito in Figura (D'Appolonia, 2014 a)

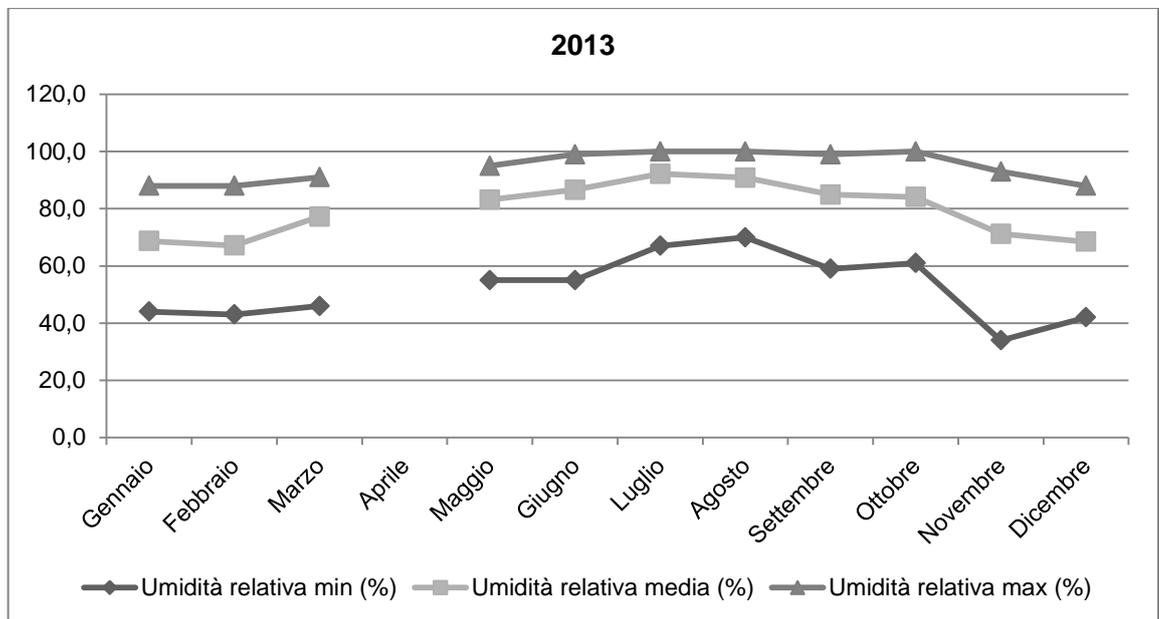


Figura 4.i: Vega A- Umidità Relativa (Anno 2013)

4.2.2 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Azoto e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato decreto.

Tabella 4.2: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀)	
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2.5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ ⁽¹⁾
FASE II	
anno civile	⁽²⁾
PIOMBO	
anno civile	0.5 µg/ m ³ ⁽³⁾
BENZENE	
anno civile	5 µg/ m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³

Note:

- (1) Valore limite da raggiungere entro il 1 Gennaio 2015
- (2) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce

di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

- (3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali..

4.2.3 Qualità dell'Aria

4.2.3.1 Considerazioni Generali

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza sul territorio di attività umane e produttive di tipo industriale ed agricolo e di infrastrutture di collegamento, etc..

L'inquinamento immesso nell'atmosfera subisce sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità dei venti ed agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

A livello del tutto generale, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono reperibili negli insediamenti industriali, negli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), nel settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e nel settore dei trasporti. È opportuno però ricordare che esistono estese commistioni tra le emissioni di origine industriale e quelle di origine civile e da traffico: molto spesso infatti avvengono contemporaneamente e a breve distanza tra loro, mescolandosi in modo che la loro discriminazione sia impossibile.

Le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari). Gli agenti inquinanti tipicamente monitorati sono SO₂, CO, NO_x, O₃ e le polveri sospese.

4.2.3.2 Qualità dell'Aria nell'Area di Interesse

L'area di intervento è situata off-shore a circa 20 km dalle coste della Sicilia. Dati di qualità dell'aria sono disponibili per i poli industriali di Gela e Priolo-Melilli, ubicati a distanze ancora maggiori e pertanto poco significativi.

4.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RECETTORI

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi, edifici isolati (ricettori antropici);
- aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (ricettori naturali).

Nelle vicinanze delle aree a progetto non sono presenti aree naturali protette né aree tutelate a livello naturalistico, quali Siti Natura 2000. I SIC e ZPS più prossimi sono ubicati a più di 20 km delle aree oggetto di intervento.

Per quanto concerne i recettori antropici, pur in considerazione della notevole distanza (circa 20 km) dalle coste della Sicilia, tenuto conto che le ricadute al suolo degli inquinanti emessi possono ricadere fino ad diversi km di distanza, sono state considerate le aree urbane più prossime.

In considerazione della distanza non si riscontrano elementi di sensibilità. Per completezza nella tabella di seguito si riportano i potenziali ricettori più prossimi.

Tabella 4.3: Atmosfera, Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto
	Distanza Minima
Pozzallo (RG)	circa 29 km in direzione Nord-Est
Marina di Modica (RG)	circa 23.5 km in direzione Nord-Est
Donnalucata e Plaia Grande (RG)	circa 25.5 km in direzione Nord
Marina di Ragusa (RG)	circa 28 km in direzione Nord-Nord-Ovest
Rete Natura 2000	circa 21 km in direzione Nord

4.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Come riportato nel precedente Paragrafo 4.1 la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche agli impatti in fase di esercizio già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. I paragrafi successivi sono dunque riferiti alla sola fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali.

4.4.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi in Fase di Perforazione

Nel presente paragrafo è riportata la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria relativa al funzionamento dei generatori di potenza necessari per l'alimentazione elettrica degli impianti nel corso delle attività di perforazione dei pozzi.

La quantificazione delle emissioni degli inquinanti rilasciati durante la fase di perforazione è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA (Paragrafo 10.1.1). Le emissioni sono state calcolate considerando cautelativamente tutto il periodo di perforazione di 626 giorni: periodo comprensivo non solo delle fasi di perforazione/completamento degli 8 pozzi addizionali ed eventuali contingenze, ma anche delle fasi di presa e rilascio delle unità di perforazione che, nell'ipotesi proposta di continuità temporale della perforazione (4+8 pozzi) sono già state oggetto di valutazione a autorizzazione nell'ambito della precedente procedura di VIA.

Per quanto concerne le ricadute degli inquinanti, si è fatto riferimento alle considerazioni effettuate nello SIA 2012-2013, già positivamente valutato in sede di VIA e AIA, relativamente alla perforazione di 4 pozzi. Per tali pozzi la stima dell'impatto è stata condotta mediante simulazioni numeriche (modello Calpuff). Quanto presentato nell'ambito dello SIA 2012-2013 è ritenuto sostanzialmente applicabile ai fini della stima dell'impatto degli ulteriori 8 pozzi in esame in quanto:

- i mezzi previsti per la realizzazione degli 8 pozzi addizionali (oggetto del presente SIA) avranno le stesse caratteristiche emissive di quelli individuati per i 4 pozzi del progetto originario;

- per le simulazioni delle ricadute relative alle attività di perforazione dei 4 pozzi originari è stata considerata un'estensione temporale annuale che ha consentito di stimare cautelativamente le ricadute e confrontarle con i limiti di normativa.

Considerando che le attività di perforazione degli 8 pozzi (da Vega B) saranno svolte in contemporanea al normale esercizio della piattaforma Vega A, nelle simulazioni si sono considerate anche le sorgenti emissive caratterizzanti lo stato attuale di quest'ultima.

Sulla base del cronoprogramma di progetto si assume che la fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali avvenga con Vega A in configurazione "Futura Autorizzata". Si è comunque ritenuto opportuno considerare uno scenario emissivo con la Piattaforma Vega A in assetto "Attuale Autorizzato", in analogia a quanto presentato nello SIA 2012-2013.

Si evidenzia che le ricadute della Piattaforma Vega A in assetto "Futuro Autorizzato" sono attese inferiori rispetto all'assetto Attuale Autorizzato per quanto riguarda i NOx (grazie alla sostituzione del sistema di generazione di energia elettrica con impianti maggiormente performanti). Per quanto riguarda gli altri inquinanti (SOx, Polveri e CO), emessi per la maggior parte dal combustore e dalla torcia di sicurezza, nello scenario "Futuro Autorizzato" si attendono in prossimità del campo Vega ricadute leggermente superiori a quelle stimate per lo stato attuale autorizzato ma con ricadute sulla costa comunque assolutamente trascurabili.

Nel seguito del paragrafo sono riportati:

- identificazione del quadro emissivo;
- descrizione modello numerico e dati meteorologici utilizzati;
- simulazioni effettuate;
- stima delle ricadute di NOx, SOx, Polveri e CO.

4.4.1.1 Identificazione del Quadro Emissivo

La stima delle emissioni degli inquinanti rilasciati in fase perforazione degli 8 pozzi addizionali è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA (Paragrafo 10.1.1) al quale si rimanda.

Per la fase di perforazione è stata considerata, analogamente a quanto presentato per la perforazione dei 4 pozzi del progetto originario, la presenza di No. 6 motori diesel Caterpillar, ciascuno della stessa tipologia dei motori Caterpillar attualmente installati attualmente sulla piattaforma Vega A. Sono stati considerati, in via conservativa, i relativi valori limite di emissione, mentre per i valori di portata e temperatura è stato considerato un valore medio calcolato sulle caratteristiche dei motori stessi.

Per la simulazione dello stato attuale di Vega A sono state considerate le caratteristiche emissive delle sorgenti funzionanti in continuo presenti sulla piattaforma (4 gruppi motore Caterpillar, un combustore e la torcia di sicurezza).

4.4.1.2 Modello Matematico Utilizzato

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase perforazione sono state condotte con il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Nelle simulazioni in sono stati utilizzati:

- un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 60 km x 40 km e passo 1 km, che comprende le 2 piattaforme Vega A e Vega B e il tratto di costa siciliana più prossimo al campo Vega;
- un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico.

4.4.1.3 Dati Meteorologici Utilizzati

Al fine di disporre di condizioni meteo-climatiche dell'area in esame con cadenza oraria è stato acquisito un set di dati relativo a:

- stazione ICAO di Cozzo Spadaro (SR), localizzata sulla costa Siciliana presso Capo Passero, in cui è misurato l'andamento orario di grandezze meteorologiche al suolo quali direzione e velocità del vento, copertura nuvolosa, temperatura, umidità, pressione;
- modello WRF-NOAA, sviluppato dalla Fondazione per il Clima e la Sostenibilità, per il punto di griglia localizzato circa 5 km a S della piattaforma Vega A (coordinate WGS84: 36.5° N; 14.6° E), in cui è simulato l'andamento orario delle grandezze meteorologiche al suolo e in quota.

I dati fanno riferimento all'intero anno 2010 e sono forniti in input al modello meteorologico CALMET.

Le rose dei venti relative alla stazione di Cozzo Spadaro e al punto di griglia del modello WRF sono rappresentate nelle figure seguenti.

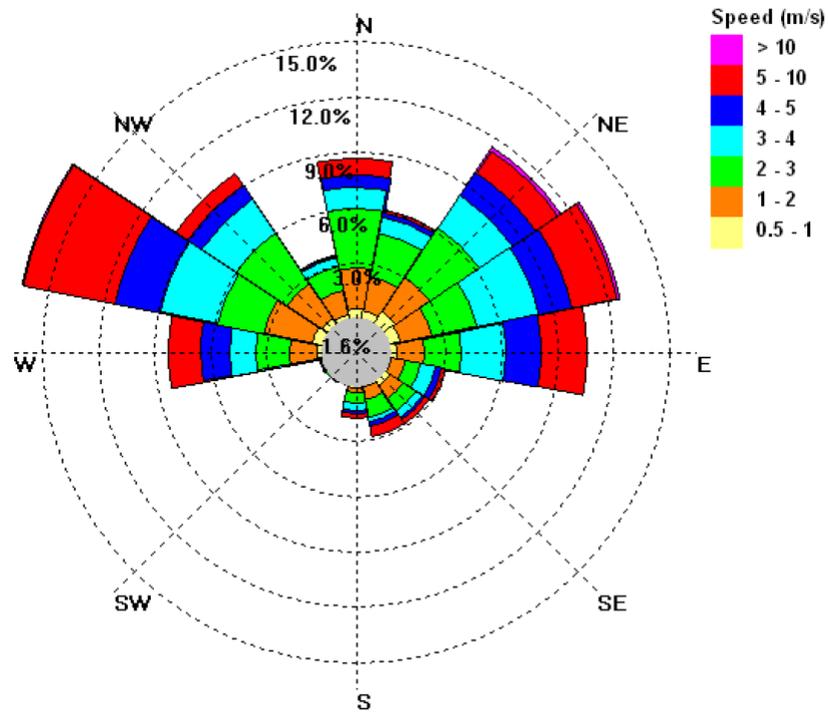


Figura 4.j: Cozzo Spadaro, Rosa dei Venti, Anno 2010

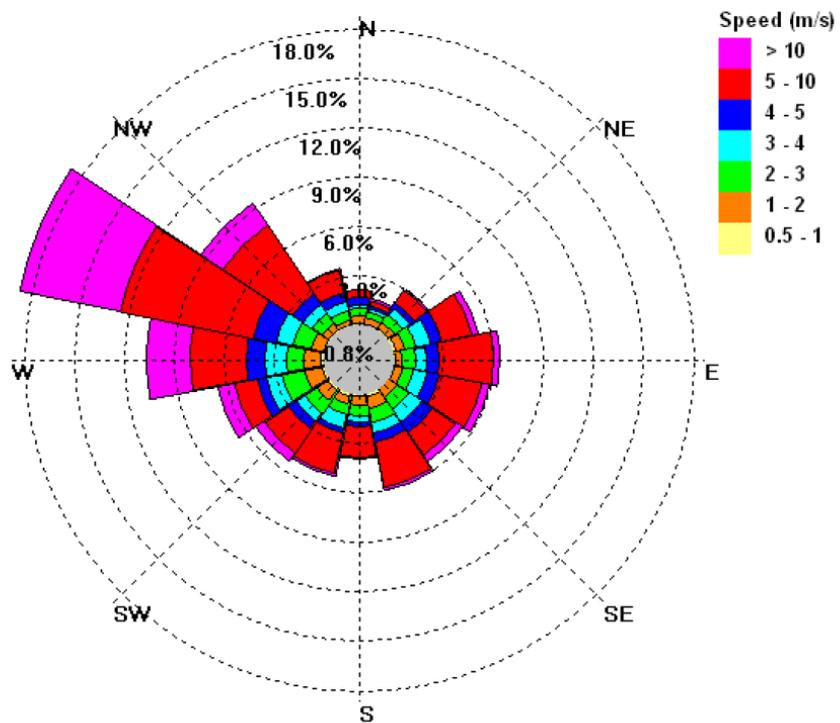


Figura 4.k: Modello WRF, Rosa dei Venti, Anno 2010

4.4.1.4 Simulazioni Effettuate

Al fine di consentire un confronto con i limiti normativi sono stati valutati seguenti parametri statistici:

- ossidi di azoto:
 - valori medi annui della concentrazione di NO_x al livello del suolo,
 - 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_x (valore limite da non superare più di 18 volte in un anno);
- ossidi di zolfo:
 - 99.7° percentile delle concentrazioni orarie di SO_x (valore limite da non superare più di 24 volte in un anno),
 - 99.2° percentile delle concentrazioni giornaliere di SO_x (valore limite da non superare più di 3 volte in un anno);
- polveri:
 - valori medi annui della concentrazione di polveri (PTS) al livello del suolo,
 - 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere di polveri (valore limite da non superare più di 35 volte in un anno);
- monossido di carbonio: massima media giornaliera calcolata su 8 ore delle concentrazioni di CO al livello del suolo.

4.4.1.5 Stima delle Ricadute di Inquinanti Connesse alle Attività di Perforazione dei Pozzi

Come precedentemente anticipato, per la valutazione delle ricadute in atmosfera relative alla perforazione degli 8 pozzi in esame nel presente SIA, si è fatto riferimento a quanto effettuato per la realizzazione dei 4 pozzi del progetto originario che ha ottenuto il parere positivo di compatibilità ambientale.

I risultati delle simulazioni condotte, per ognuno degli inquinanti considerati, sono presentati nelle Figure da 4.1 a 4.4 allegate.

Dall'esame della Figura 4.1 allegata (ricadute di NO_x) si rileva quanto segue:

- per quanto concerne la media annua di NO_x:
 - i valori massimi di ricaduta, nell'ordine di 2 µg/m³, sono localizzati nei pressi del Campo Vega,
 - in corrispondenza delle località costiere e delle aree della Rete Natura 2000 più prossime al Campo Vega le ricadute massime sono inferiori a 0.1 µg/m³;
- per quanto riguarda il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_x:
 - i valori massimi sono stimati in prossimità delle piattaforme e risultano nell'ordine di 70 µg/m³,
 - in corrispondenza delle località costiere più prossime al Campo Vega le ricadute massime sono inferiori a 5µg/m³.

In corrispondenza dei centri abitati localizzati sulla costa e dei siti della Rete Natura 2000, le ricadute in termini di media annua sono dunque inferiori due ordini di grandezza rispetto al limite normativo (si prende a riferimento il limite per l'NO₂ di 40 µg/m³ per la media annua e di 200 µg/m³ per il 99.8° percentile).

Dall'esame della Figura 4.2 allegata (ricadute di SO_x) si rileva quanto segue:

- per quanto riguarda il 99.7° percentile delle concentrazioni orarie di SO_x:
 - i valori massimi sono stimati in prossimità del Campo Vega e risultano nell'ordine di 3 µg/m³,
 - in corrispondenza delle località costiere e delle aree della Rete Natura 2000 più prossime al Campo Vega le ricadute massime sono minori di 0.5 µg/m³, dunque inferiori di circa 3 ordini di grandezza rispetto al limite normativo per l'SO₂ (350 µg/m³);
- per quanto riguarda il 99.2° percentile delle concentrazioni giornaliere di SO_x:
 - i valori massimi sono stimati nell'intorno delle piattaforme e risultano nell'ordine di 1 µg/m³,
 - in corrispondenza delle località costiere e delle aree della Rete natura 2000 più prossime al Campo Vega le ricadute risultano trascurabili.

Dall'esame della Figura 4.3 allegata (ricadute di polveri) si rileva quanto segue:

- sia la media annua sia il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere presentano valori decisamente bassi: anche assumendo che tutte le polveri (PTS) siano sottili (PM10) i massimi stimati dal modello sono comunque inferiori rispetto ai limiti normativi di 2 ordini di grandezza;
- in corrispondenza delle località costiere e delle aree della Rete natura 2000 più prossime al Campo Vega le ricadute massime sono assolutamente trascurabili.

Anche per quanto riguarda le ricadute di CO (Figura 4.4 allegata) i valori di ricaduta stimata sono assai contenuti su tutto il dominio di simulazione.

Nel complesso, nelle figure allegate si distinguono in prossimità delle due piattaforme i massimi valori delle ricadute associate rispettivamente alla perforazione (Vega B) e all'esercizio allo stato attuale (Vega A). In virtù delle maggiori emissioni orarie connesse alla perforazione, i massimi assoluti si riscontrano in prossimità della piattaforma Vega B.

Si evidenzia che in ogni caso, sulla costa siciliana, anche considerando la sovrapposizione delle ricadute dovute alla perforazione e all'esercizio dello stato attuale, i valori stimati sono **trascurabili**.

4.4.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si garantirà l'applicazione delle buone pratiche di ingegneria tali da assicurare che i motori dell'impianto di perforazione e dei mezzi di supporto siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione e nel rispetto della normativa del settore marittimo applicabile.

In aggiunta a quanto sopra, si ribadisce che:

- la proposta progettuale di continuità temporale della perforazione consente una riduzione dei tempi complessivi dell'intervento (4+8 pozzi in un'unica fase, rispetto alla loro perforazione in due fasi separate) e, conseguentemente delle emissioni in atmosfera;
- l'aumento della produzione consentirà, in fase di esercizio, di prolungare la vita utile dei motori a gas installati sulla "nuova" piattaforma Vega A nell'ambito del Progetto 2012-2013 autorizzato, garantendo dunque un più efficiente sfruttamento delle risorse.

5 AMBIENTE IDRICO MARINO

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche ed idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

La perforazione degli 8 pozzi addizionali potrà determinare potenziali perturbazioni all'ambiente marino in conseguenza di:

- prelievi e scarichi idrici;
- eventuali spillamenti e spandimenti accidentali.

In analogia a quanto già evidenziato nel precedente Paragrafo 4.1 come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali non determinerà modifiche agli impatti sull'ambiente idrico marino già valutati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 2015.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 5.1 riassume le interazioni tra la fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali e la componente ambiente marino;
- il Paragrafo 5.2 riporta approfondimenti in merito agli ambienti interessati;
- nel Paragrafo 5.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 5.4 riporta la stima degli impatti e individua le misure di mitigazione.

5.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra la fase di perforazione e la componente ambiente idrico possono essere così riassunte:

- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine dovuta allo scarico di acque reflue dell'impianto di perforazione e dei mezzi marittimi di supporto;
- contaminazione delle acque marine per effetto di spillamenti e spandimenti accidentali.

Come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche alle interazioni con l'ambiente (in termini di emissioni in atmosfera, prelievi e scarichi idrici, produzione rifiuti, utilizzo di risorse, emissioni sonore, etc) e ai relativi impatti già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 2015. In particolare si evidenzia come le valutazioni condotte nello SIA 2012-2013 per la fase di esercizio nella configurazione Vega A + Vega B (4 pozzi) sono state condotte con riferimento alla massima capacità produttiva di 10,000 BOPD come autorizzato dall'AIA. La coltivazione del giacimento Vega con 12 pozzi continuerà ad essere gestita nell'ambito di tale produzione giornaliera.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Si noti che, come evidenziato nel Quadro di Riferimento progettuale del presente SIA, le attività di perforazione e completamento avverranno senza che nessun prodotto derivante da queste attività sia scaricato in mare (“zero discharge”) (Edison, 2015).

Tabella 5.1: Ambiente Idrico, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI PERFORAZIONE		
Prelievi idrici in fase di perforazione		X
Scarichi idrici in fase di perforazione		X
Spillamenti e Spandimenti		X
Prelievi idrici da traffico marittimo indotto	X	
Scarichi idrici da traffico marittimo indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare sono stati stimati come non significativi i prelievi e scarichi idrici connessi al traffico navale indotto che saranno di entità contenuta e temporanei (principalmente acque di raffreddamento dei motori e scarichi civili).

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente ambiente idrico e della componente ambiente marino (Paragrafo 5.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 5.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 5.4.

5.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

5.2.1 Circolazione e Correnti

La caratterizzazione riportata nel seguito è stata elaborata sulla base delle informazioni contenute nello SIA 2012-2013 aggiornandola, ove applicabile, con i dati più recenti disponibili relativi all'anno 2013 (D'Appolonia, 2014).

5.2.1.1 Inquadramento Generale

Il Canale di Sicilia collega l'Oriente e l'Occidente del Mar Mediterraneo, giocando un importante ruolo nel dinamismo della generale circolazione del Mediterraneo stesso. Questa regione è caratterizzata da numerosi processi e fenomeni idrodinamici di notevole importanza che ricoprono lo spettro completo di scale spaziali e temporali.

In prima approssimazione, il flusso del Canale di Sicilia può essere considerato come un sistema a due strati, in cui l'acqua superficiale di origine atlantica (MAW, Mediterranean Atlantic Water o semplicemente AW, Atlantic Water), caratterizzata da una bassa salinità fluisce verso Est, e la Levantine Intermediate Water o Acque Levantine Intermedie (LIW), che occupa la maggior parte del Canale sotto i 200 metri di profondità caratterizzata da una elevata salinità, fluisce verso Ovest come una controcorrente (Buongiorno Nardelli et al., 2001).

Robinson et al. (1999) distinguono sette masse d'acqua nel Canale, tutte presenti allo stesso tempo, e dove la MAW occupa la posizione superiore nella colonna d'acqua. Tra i vari fenomeni presenti nel Canale di Sicilia, la predominante caratteristica idrografica superficiale lungo la costa meridionale con movimento prevalente da NO a SW è la corrente Atlantico-Ionica (Atlantic-Ionian Stream, AIS) associata a bassi valori di salinità (Buongiorno Nardelli et al., 2001).

Béranger et al. (2004) in accordo con Astraldi et al. (2002) e Lermusiaux e Robinson (2001) hanno proposto il seguente schema di circolazione delle acque atlantiche e delle acque levantine intermedie attraverso il Canale di Sicilia.

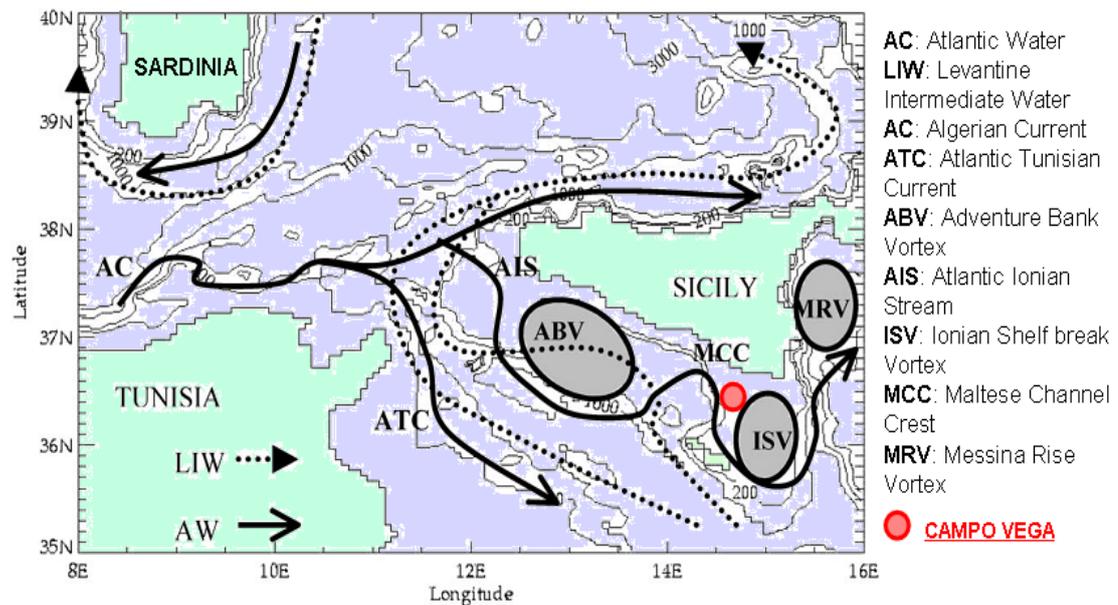


Figura 5.a: Schema di Circolazione delle Acque Atlantiche e delle Acque Levantine Intermedie nel Canale di Sicilia (da Béranger et al., 2004)

L'AIS è una corrente superficiale, dall'andamento meandriforme, che attraversa il Canale di Sicilia confluendo nel Mar Ionio; la variabilità interannuale del suo percorso ha importanti conseguenze sui principali fenomeni idrografici caratterizzanti l'area a Sud della costa Meridionale della Sicilia.

La distribuzione superficiale di temperatura, l'estensione dell'area di risalita (upwelling) di acqua subsuperficiale e la formazione di particolari strutture cicloniche, quali ad esempio l'Adventure Bank Vortex (ABV) o lo Ionian Shelf Vortex sono influenzate dalla corrente Atlantico-Ionica. A levante di Malta, l'incontro delle AW con le acque dello Ionio, più calde e salate, determina inoltre la formazione di un fronte termalino permanente che si estende lungo la scarpata maltese.

Il calore e i venti all'interfaccia aria-acqua rappresentano i fattori che condizionano il rimescolamento della corrente nel suo tragitto verso il Mediterraneo orientale. Durante l'estate, l'acqua Atlantica trasportata dall'AIS a Sud della Sicilia è più calda rispetto all'acqua settentrionale di uguale profondità che l'AIS stessa incontra nel suo percorso.

L'importanza della MAW è stagionale e il flusso è associato ad un valore di salinità minimo (37.2 PSU); è più intensa e superficiale in estate e più profonda e moderata durante l'inverno.

5.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Oltre alla circolazione generale e alla sua variabilità su mesoscala, il Canale di Sicilia e le aree di piattaforma continentale sono influenzate da un numero elevato di processi significativi su scale minori. In particolare, la fenomenologia della circolazione nell'area di piattaforma Siculo- Maltese, dove si localizza il Campo Vega, è caratterizzata dalla formazione di vortici in profondità ed eventi di frequenti upwelling costieri che portano in superficie acqua fredda ed eddies su mesoscala.

Come riportato al precedente Capitolo 4, la piattaforma Vega A è dotata da tempo di un sistema di monitoraggio meteo-marino e strutturale. Dal 1988 al 2001, Vega A è stata monitorata da due diversi sistemi di acquisizione: il sistema "GAVAZZI", relativo al primo periodo, e il sistema "ECOMAR", operativo a fasi alterne fino al 2001.

Nel Dicembre 2001 il sistema meteo-marino ed il sistema di acquisizione sono stati interamente sostituiti dalla Società DEAM (DEAM, 2010). Sulla piattaforma è presente un sistema di monitoraggio della velocità e direzione della corrente marina superficiale.

Nella seguente tabella sono riportate le distribuzioni direzionali annuali dell'intensità del intensità della corrente (direzione di propagazione) per il periodo 2002-2012.

Tabella 5.2: Distribuzione Direzionale di Propagazione della Corrente (VEGA A - Dati 2002-2012)

Direzione propagazione	Intensità Corrente [m/s]											
	[°N]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	>0.9	TOT.
0	4.2	1.36	0.28	0.08	0.01							5.93
30	3.03	1.3	0.54	0.22	0.04							5.14
60	3.01	1.72	0.83	0.25	0.03	0.01						5.86
90	3.89	2.72	1.48	0.5	0.26	0.1	0.02					8.97
120	4.78	4.49	3.26	1.26	0.39	0.05						14.24
150	4.89	4.53	3.03	1.87	0.74	0.17	0.06	0.01				15.29
180	4.62	2.81	1.23	0.57	0.24	0.11	0.03	0.02				9.63
210	3.77	1.67	0.56	0.16	0.03	0.01						6.21
240	3.17	0.8	0.1	0.01								4.08
270	4.8	0.64	0.03									5.46
300	9.69	0.78	0.08									10.55
330	7.22	1.25	0.14	0.01								8.63
TOTALE	57.08	24.07	11.56	4.93	1.75	0.45	0.12	0.02				100

Dai dati presentati nella precedente tabella si evince che la corrente è prevalentemente diretta verso il settore 120-150 °N con intensità modeste (generalmente inferiori a 0.2 cm/s). Alte frequenze di accadimento si osservano anche nel settore di propagazione 300-330°N, con eventi caratterizzati da intensità inferiori a 0.1 m/s.

Nella seguente figura si mostra la rosa delle correnti relativa ai dati disponibili più recenti (2013) (D'Appolonia, 2014) che conferma per il singolo anno in esame la prevalenza di corrente verso il settore SE.

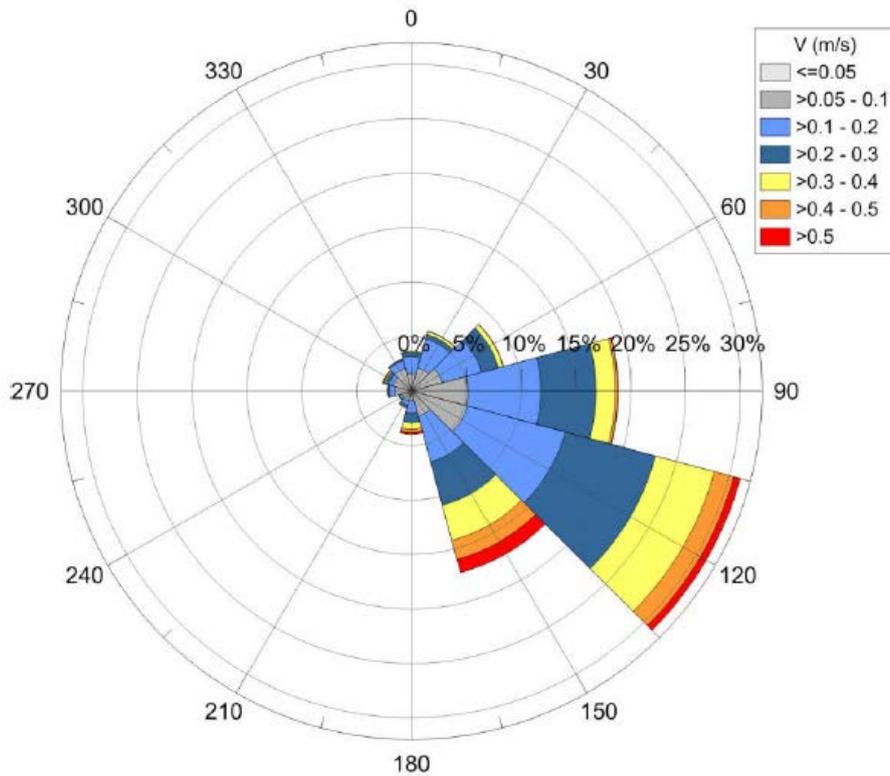


Figura 5.b: Vega A - Rosa di Propagazione Correnti per l'Anno 2013

Analogamente alla serie storica 2002-2012 le direzioni prevalenti sono quelle verso il settore di Sud-Est.

Per quanto riguarda invece le correnti di fondo, l'analisi dell'idrodinamismo profondo presente nell'area del Campo Vega B è stata desunta dalle informazioni contenute in Villa (2007) nell'ambito della ricerca scientifica MESC 06/07. Villa (2007) al fine di caratterizzare la circolazione dell'area di studio (ubicata a circa 5-10 km in direzione Est rispetto al Campo Vega) ha sfruttato il sistema di simulazione numerica della circolazione marina a scala regionale MFS, Mediterranean Ocean Forecasting System, del NRIAMC di Oristano.

I dati forniti dal modello hanno consentito di individuare nell'area d'indagine la presenza di una corrente di fondo predominante con direzione e verso NO-SE: tale direzione è in genere comune a tutta la colonna d'acqua e fortemente influenzata dall'AIS. La corrente è presente durante tutti i mesi dell'anno ma sono state osservate episodiche inversioni in profondità (Sorgente R., CNR-IAMC Oristano, in Villa, 2007). Tale corrente di fondo è stata inoltre testimoniata anche in funzione della disposizione delle colonie di Gorgoniacei individuati nell'ambito della Ricerca MESC nell'area di indagine (si veda il successivo Capitolo 8 a riguardo) che risultano essere infatti disorientate con ventagli estesi e perpendicolari alla direzione NO-SE.

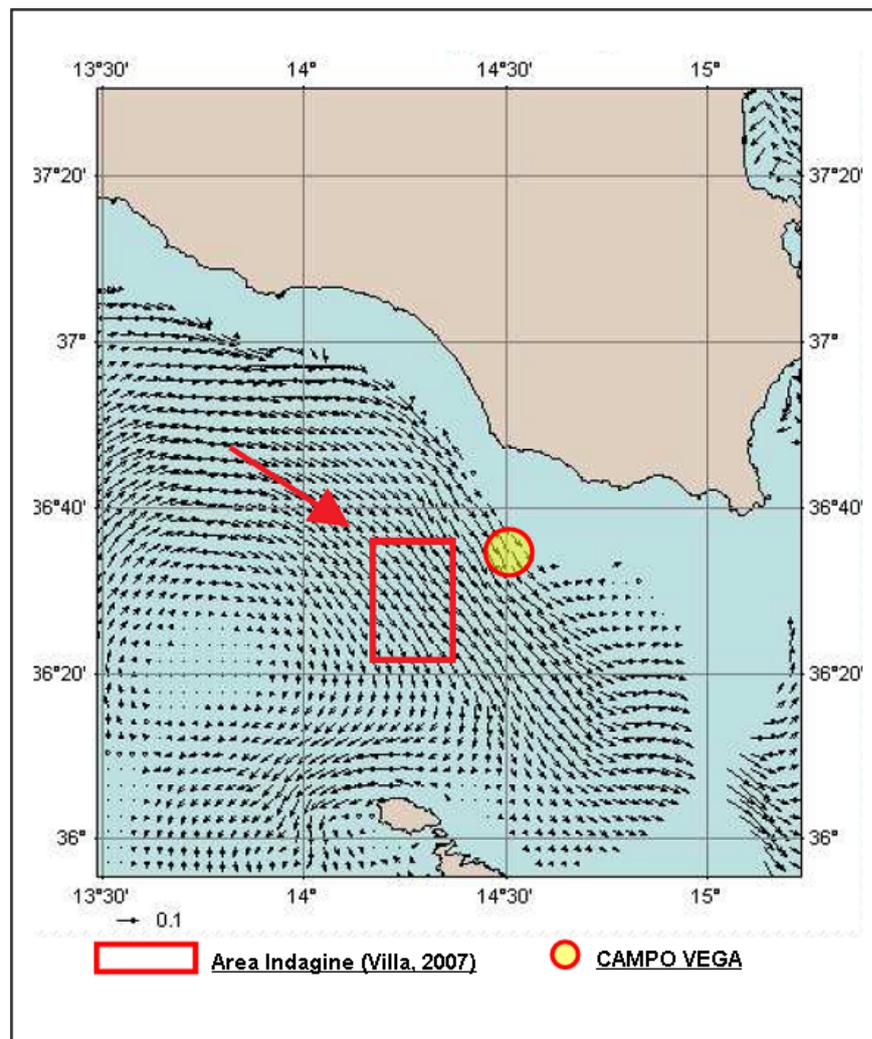
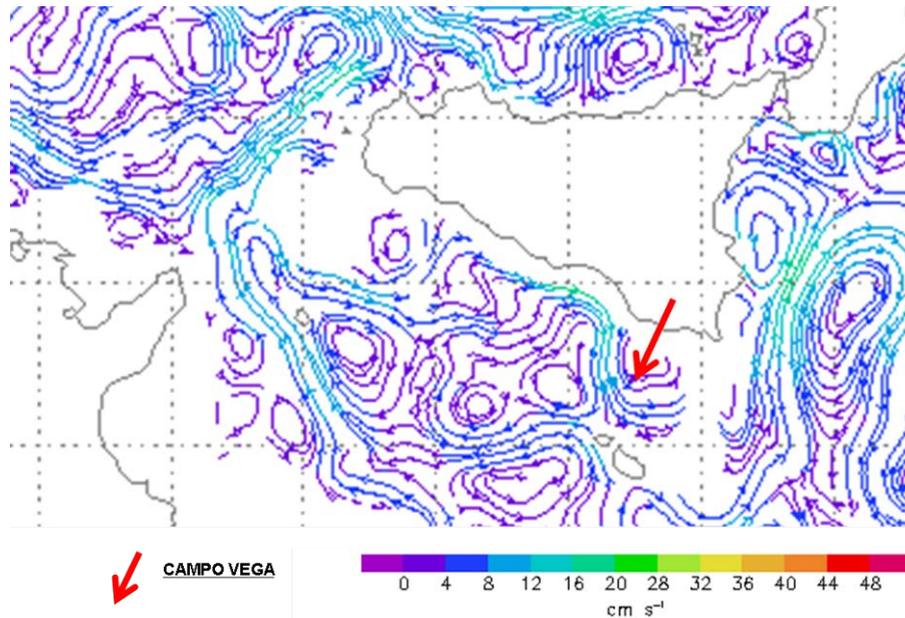


Figura 5.c: Correnti (m/s) alla Profondità di 100 m in Prossimità del Campo Vega (andamento e la velocità di corrente ottenuti mediante modellizzazione del sistema MFS, Mediterranean Forecasting System (Sorgente R., CNR-IAMC Oristano, in Villa, 2007)

Di seguito, in figura, si riporta la mappa delle velocità di corrente a 120 m di profondità pubblicata per l'anno 2010 dal IAMC nell'ambito del Mediterranean Forecasting System (Sito Web: <http://www.seaforecast.cnr.it/en/yearly.php>).



Nota: la freccia rossa indica la posizione approssimativa del Campo Vega

Figura 5.d:Correnti sul Fondo (- 120 m) (da <http://www.seaforecast.cnr.it/en/yearly.php>)

Sulla base delle informazioni sopra riportate si possono assumere, sul fondo (circa 100-120 m di profondità), velocità di corrente dell'ordine di circa 0.1 m/s e direzione prevalente verso SE (135°-145°).

5.2.1.3 Condizioni Meteo Marine di Riferimento per Valutazione dei Danni Potenziali dovuti a Sversamenti Accidentali di Idrocarburi in Mare

Nell'ambito della fase di risposta alle richieste di integrazione allo SIA per il Progetto 2012-2013 per la perforazione dei 4 pozzi iniziali da Vega B è stato predisposto un studio specialistico per la "Valutazione dei Danni Potenziali dovuti a Sversamenti Accidentali di Idrocarburi in Mare" (Doc. No. 11-522-H13, Febbraio 2013) nel quale ad ulteriore approfondimento dei dati riportati nei Paragrafi precedenti è stato realizzato un studio incentrato sul modello idrodinamico bidimensionale barotropico HYDRO2 che ha simulato il campo idrodinamico indotto dai principali termini forzanti meteo-marini. Il modello è basato sulle equazioni di conservazione della massa e della quantità di moto, mediate sulla verticale e su un intervallo di tempo pari al periodo dell'onda. Per il Canale di Sicilia il dominio di calcolo si estende su un'area di 125 x 135 km, schematizzata con un grigliato di 338 x 313 maglie. Il modello è stato ripetutamente verificato e calibrato su quest'area, grazie alla disponibilità delle misure di corrente superficiale rilevate dal sistema di monitoraggio installato su VEGA A come precedentemente descritto.

Assumendo che le più gravi conseguenze corrispondano al trasporto di uno sversamento di idrocarburi sulla costa siciliana, la scelta delle condizioni di riferimento è effettuata stimando la probabilità congiunta vento-corrente: in particolare, l'analisi è focalizzata sulle correnti dirette verso la costa siciliana (corrente diretta verso 330-30°N) e maltese (corrente diretta verso 180-210°N).

Alla luce di quest'analisi, si possono selezionare le seguenti condizioni critiche, rispettivamente valide per la costa siciliana e maltese:

- **C1:** vento di 8 m/s proveniente da Sud;
- **C2:** vento di 9 m/s proveniente da Nord.

Le correnti associate a tali eventi sono di 0.22 m/s per C1 e 0.1 m/s per C2.

Allo scopo di definire una durata media di tali eventi critici, è stata inoltre effettuata l'analisi della persistenza al di sopra di soglie prefissate. I risultati di quest'ultima analisi sono riportati in Tabella 5.3. e 5.4 rispettivamente per la costa siciliana e la costa maltese.

Tabella 5.3: Persistenza degli Eventi di Corrente Diretta verso la Sicilia

Corrente Diretta verso la Sicilia						
Soglia inferiore intensità della corrente [m/s]	0.001	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
Numero di eventi nel settore sopra soglia	2,393	885	290	101	21	3
Ore nel settore rispetto al totale [%]	16.88	5.22	1.27	0.31	0.06	0.01
Durata media evento [ore]	6.8	5.7	4.2	2.9	2.7	1.7
Durata massima evento [ore]	316	114	31	11	6	3

Tabella 5.4: Persistenza degli Eventi di Corrente Diretta verso Malta

Corrente Diretta verso Malta						
Soglia inferiore intensità della corrente [m/s]	0.001	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
Numero di eventi nel settore sopra soglia	337	230	120	65	27	10
Ore nel settore rispetto al totale [%]	0.38	0.27	0.15	0.08	0.03	0.01
Durata media evento [ore]	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1
Durata massima evento [ore]	4	4	4	4	3	2

Si osserva che nel periodo 2001-2012 la corrente è diretta verso la costa siciliana in circa il 25% dei casi, verso la costa maltese soltanto nell'1% circa. Statisticamente, gli eventi corrispondenti alle condizioni critiche C1 e C2 selezionate sono caratterizzati da una durata media di 4.2 e 1.1 ore rispettivamente.

5.2.2 Regime Ondoso

La caratterizzazione del regime ondoso nell'area di interesse è effettuata attraverso l'analisi di serie storiche registrate presso la piattaforma Vega A.

Come riportato in precedenza Vega A è dotata di sistema di rilevamento dei dati oceanografici. In particolare per quanto riguarda il regime ondoso la serie più recente a disposizione è quella relativa all'anno 2009 per il quale si riportano le sintesi trimestrali. In generale nel corso del 2009 sono stati registrati valori medi dell'altezza significativa dell'onda compresi tra 0.43 e 1.61 m (si veda la Figura di seguito).

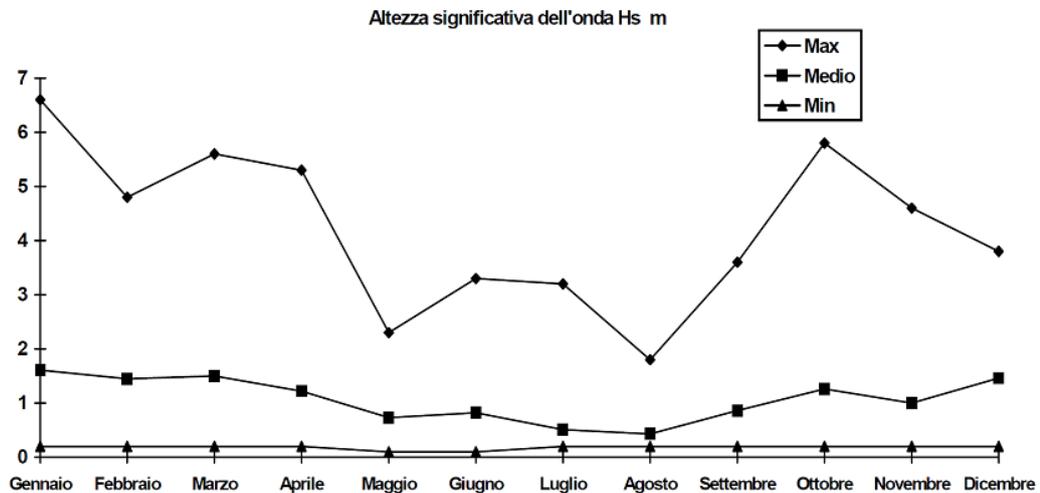


Figura 5.e: Vega A – Altezza d'Onda Significativa (Anno 2009)

Nel 2009 i due valori massimi delle altezze significative sono stati di 6.60 m e 5.80 m, registrati rispettivamente nei mesi di Gennaio e Ottobre.

Per quanto riguarda la variabilità stagionale del regime ondoso si riportano di seguito i dati di sintesi per i 4 trimestri del 2009 (Figura 5.f). Dall'analisi dei diagrammi si evince come:

- durante i mesi invernali il mare predominante proviene dal settore NW-N con prevalenza di altezza d'onda compresa tra 0.5 m e 1.5 m. Mari con altezza d'onda di 1.5-2.0 m provengono prevalentemente da N;
- durante i mesi primaverili il mare predominante proviene dal settore SW- NW così come da SE con altezze d'onda comprese tra 0 e 1.5 m;
- durante i mesi estivi il mare predominante proviene da SE con altezze d'onda contenute e comprese tra 0 e 1 m. Meno frequenti sono i mari da NW anch'essi con altezze d'onda comprese tra 0 e 1 m;
- durante i mesi autunnali (trimestre Ottobre-Dicembre) il mare predominante proviene da NW-N con altezze d'onda comprese prevalentemente comprese tra 0.5 m e 1.5 m. In questi mesi sono state registrate mareggiate con altezze d'onda comprese tra 2 m e 3 m prevalentemente provenienti da N.

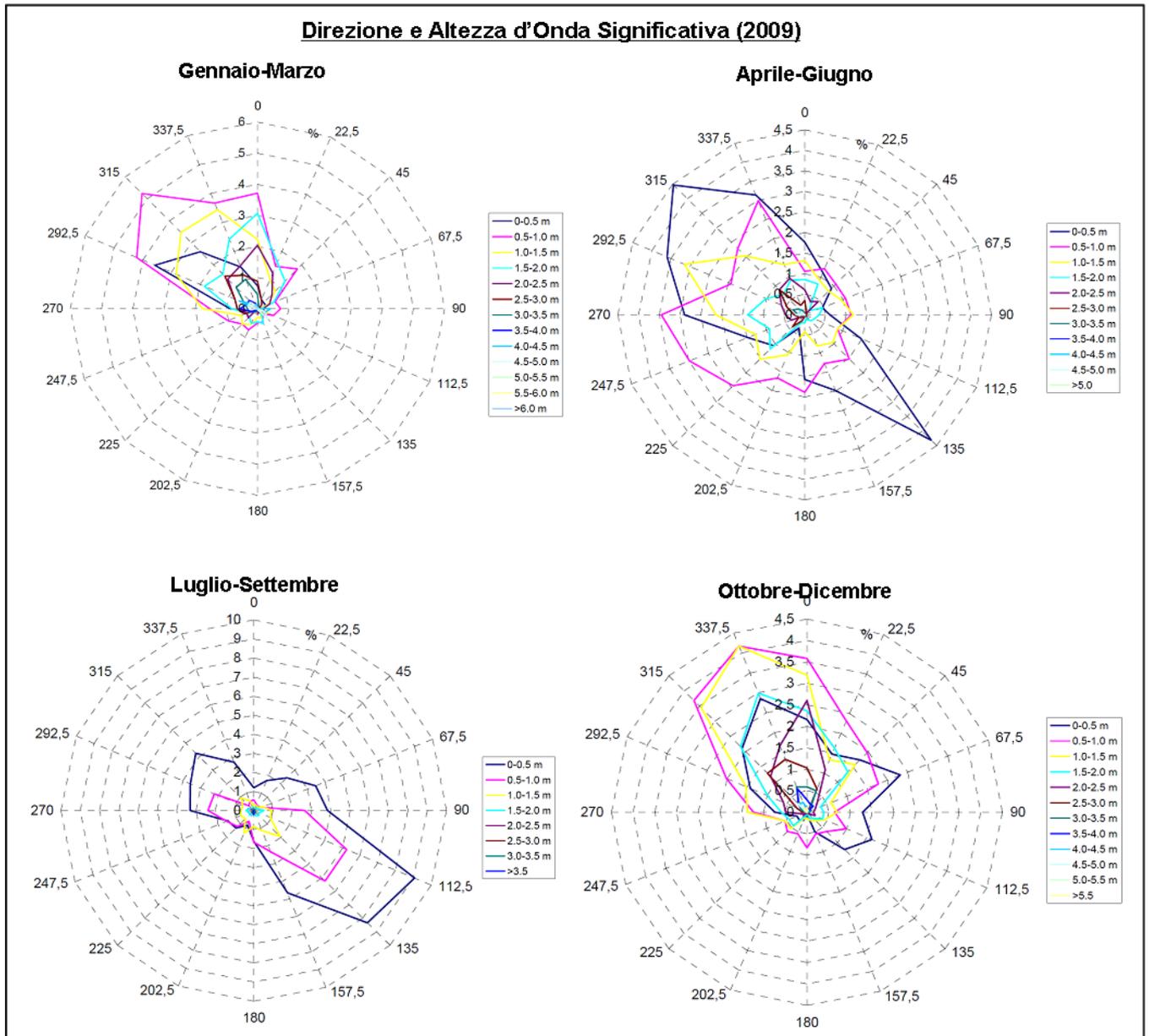


Figura 5.f: Vega A –Direzione di Provenienza e Altezze d'Onda Significative (Anno 2009) (DICEA, 2010)

A conferma di quanto sopra riportato si riporta di seguito il diagramma relativo al periodo Giugno 2006 – Dicembre 2009 e a quello più aggiornato relativo al 2013 (D'Appolonia, 2014).

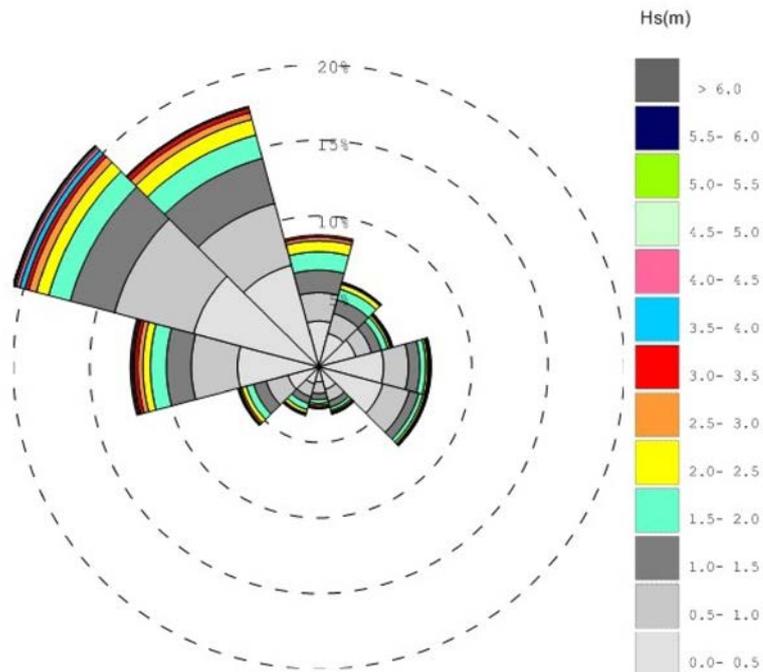


Figura 5.g: Vega A – Rosa di Provenienza delle Onde (Giugno 2006- Dicembre 2009)

Nella seguente figura si mostra la rosa delle onde relativa ai dati disponibili più recenti (2013) (D’Appolonia. 2014).

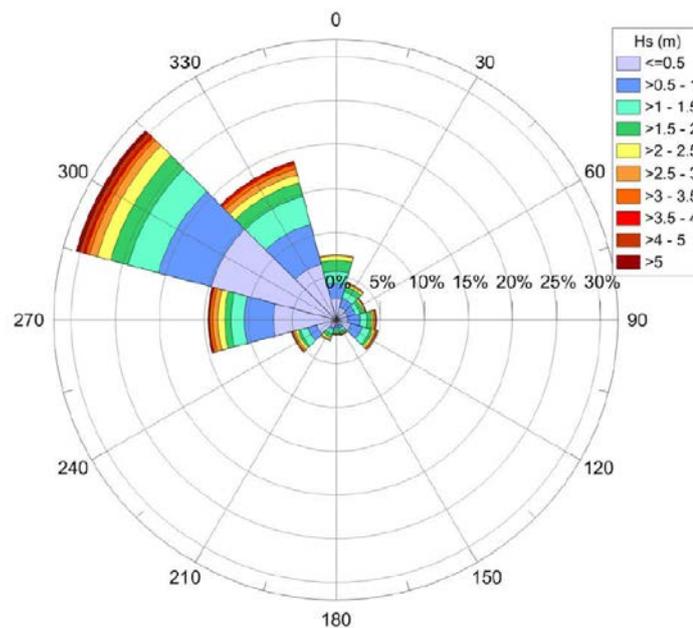


Figura 5.h: Vega A – Rosa di Provenienza delle Onde (2013)

5.2.3 Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque Marine

5.2.3.1 Inquadramento Generale

Il presente paragrafo riporta una descrizione generale dei principali parametri della colonna d'acqua desunti dall'archivio di dati del Gruppo di Oceanografia Operativa (G3O), dell'Istituto per l'Ambiente Marino e Costiero del CNR di Oristano e elaborati nell'ambito della rete europea MOON (Mediterranean Operational Oceanography Network) e del gruppo italiano GNOO (Gruppo Nazionale per l'Oceanografia Operativa) (Sito Web: http://www.seaforecast.cnr.it/it/index_it.htm)

In particolare sono stati presi in considerazione i dati relativi al modello a scala regionale dello Stretto di Sicilia. I dati disponibili per il Canale di Sicilia sono:

- temperatura;
- salinità;
- densità.

5.2.3.1.1 *Temperatura*

Nella Figura 5.1 allegata si presentano le mappe di temperatura media annua relative agli anni 2008, 2009 e 2010 presentate nell'ambito del Progetto Seaforecast del CNR <http://www.seaforecast.cnr.it/> (non sono ad oggi disponibili dati più aggiornati con riferimento a tale risorsa bibliografica). Dall'analisi delle figure è possibile osservare come la temperatura media annua negli ultimi 3 anni è stata, nei pressi dell'area Vega, pari a:

- circa 18-20°C nello strato superficiale (- 5 m);
- circa 14-15°C nello strato profondo (-120 m).

Al fine di caratterizzare anche la variabilità stagionale della temperatura dell'acqua di mare nei pressi dell'area Vega in Figura 5.2 allegata si riportano le mappe di temperatura mensili relative all'anno 2010. Dall'analisi delle mappe di temperatura per il 2010 si osserva che l'area di intervento è caratterizzata da:

- temperature delle acque superficiali (- 5 m) pari a circa (Figura 5.2):
 - 14-15°C nei mesi invernali,
 - 15-20°C nei mesi primaverili,
 - 23-26°C nei mesi estivi,
 - 16-21.5°C nei mesi autunnali;
- temperature delle acque profonde (-120 m) nell'area Vega, pari a circa (Figura 5.2):
 - 14.5-15.5°C nei mesi invernali e primaverili,
 - 14°C nei mesi estivi con un'area di acque relativamente più fredde rispetto alle aree ad Ovest dell'area Vega e di Malta che si riduce all'avanzare dell'Estate. A Settembre lo strato profondo sulla piattaforma siculo-maltese possiede una temperatura di circa 15°C,
 - 14.5-15.5°C nei mesi autunnali.

In generale si osserva dunque una sostanziale omeotermia degli strati profondi con lievi variazioni in funzione della stagionalità della circolazione delle masse d'acqua (AIS e LIW).

Al contrario le acque superficiali mostrano una variabilità stagionale marcata e funzione delle variazioni della temperatura dell'aria.

5.2.3.1.2 Salinità

Nella Figura 5.3 allegata si presentano le mappe di salinità media annua relative agli anni 2008, 2009 e 2010 presentate nell'ambito del Progetto Seaforecast del CNR <http://www.seaforecast.cnr.it/> (non sono ad oggi disponibili dati più aggiornati con riferimento a tale risorsa bibliografica). Dall'analisi delle figure è possibile osservare come la salinità media annua negli ultimi 3 anni sia stata, nei pressi dell'area Vega, pari a:

- circa 38.0-38.3 psu (Practical Salinity Unit) nello strato superficiale (- 5 m);
- circa 38.4-38.6 psu nello strato profondo (-120 m).

Al fine di caratterizzare anche la variabilità stagionale della salinità dell'acqua di mare nei pressi dell'area Vega in Figura 5.4 allegata si riportano le mappe di salinità mensili relative all'anno 2010 presentate nell'ambito del Progetto Seaforecast del CNR <http://www.seaforecast.cnr.it/> (non sono ad oggi disponibili dati più aggiornati con riferimento a tale risorsa bibliografica). Dall'analisi delle mappe di salinità per il 2010 si osserva che l'area di intervento è caratterizzata da:

- salinità delle acque superficiali (- 5 m) pari a circa:
 - 37.8-38 psu nei mesi invernali,
 - 37.6-38 psu nei mesi primaverili,
 - 37.8-38.4 psu nei mesi estivi,
 - 38-38.1 psu nei mesi autunnali;
- salinità delle acque profonde (-120 m) nell'area Vega, pari a circa:
 - 38.4-38.7 psu che si mantiene pressoché costante nei mesi invernali, primaverili ed estivi;
 - 38.2-38.6 psu nei mesi autunnali.

5.2.3.2 Analisi di Dettaglio - Survey Ambientale Marzo 2012

Nell'ambito delle attività propedeutiche alla predisposizione dello SIA per il Progetto 2012-2013 che ha ottenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale, nel Marzo 2012 sono state effettuate indagini di campo *ad hoc* volte allo studio dei parametri della colonna d'acqua e al prelievo di campioni per la successiva analisi di laboratorio, in corrispondenza di No. 2 stazioni di cui una, denominata P12, posta in corrispondenza dell'area di prevista ubicazione della nuova piattaforma Vega B ed una, denominata P8, ubicata in posizione mediana tra Vega A e Vega B lungo il corridoio delle sealines.

L'acquisizione dei dati è avvenuta mediante sonda multiparametrica CTD fissata a un campionatore multiplo tipo Rosette.

In Appendice A si riporta la relazione conclusiva delle indagini, svolte dalla Società GAS S.r.l. (GAS, 2012), di cui si fornisce una sintesi nel presente Paragrafo. L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in allegato a tale relazione.

5.2.3.2.1 *Profili CTD*

I dati sulle caratteristiche chimico-fisiche (temperatura e salinità, ossigeno disciolto, fluorescenza, pH, trasparenza e torbidità) acquisiti nelle due stazioni indagate, sono mostrati in Figura 5.i e di seguito sintetizzati:

Temperatura e Salinità

I profili di temperatura realizzati lungo la colonna d'acqua nelle due stazioni mostrano andamenti quasi rettilinei e stabili, con valori compresi tra 14 e 15°C. La salinità mostra un andamento praticamente identico in entrambe le stazioni di misura, con variazioni molto ridotte lungo la colonna d'acqua. I valori oscillano tra 38.5 e 38.7 psu.

Ossigeno Disciolto

Le due stazioni indagate hanno esibito concentrazioni di Ossigeno Disciolto (DO) decisamente stabili lungo tutta la colonna d'acqua, con valori attorno a 5.6 mg/l. Tale andamento è legato probabilmente anche all'assenza di un termoclino, che non è stato evidenziato durante l'acquisizione dei dati.

Fluorescenza

Il sensore di fluorescenza restituisce informazioni che indirettamente permettono di quantificare la clorofilla *a* presente in acqua. I dati di fluorescenza acquisiti indicano una distribuzione omogenea di clorofilla lungo la colonna d'acqua, e sono compatibili con un sistema di tipo oligotrofico.

pH

Come già osservato per le altre variabili fisico-chimiche indagate, anche il pH ha mostrato una distribuzione piuttosto omogenea con la profondità. Questo parametro ha presentato valori estremamente stabili, tra 8.56 e 8.57 unità pH.

Trasparenza

Nonostante le condizioni meteo avverse dei giorni precedenti la campagna, che hanno determinato uno stato del mare da molto agitato a grosso, le misure di profondità del disco di Secchi osservate il giorno 14 Marzo 2012 hanno evidenziato una condizione di buona-media trasparenza fornendo, per entrambe le stazioni considerate (P8 e P12), un valore pari a 18 metri.

I valori di trasparenza possono essere utilizzati per calcolare la profondità del limite inferiore della zona eufotica (i.e. la parte della colonna d'acqua che si estende dalla superficie alla profondità alla quale la radiazione luminosa scende all'1% della radiazione solare incidente). Mediamente in acque marine tale valore viene considerato pari a circa il triplo della profondità del Disco di Secchi.

Torbidità

La torbidità nelle stazioni indagate ha mostrato valori bassi lungo tutta la colonna d'acqua (max 1.2 FTU). Non sono state evidenziate particolari variazioni legate alla profondità.

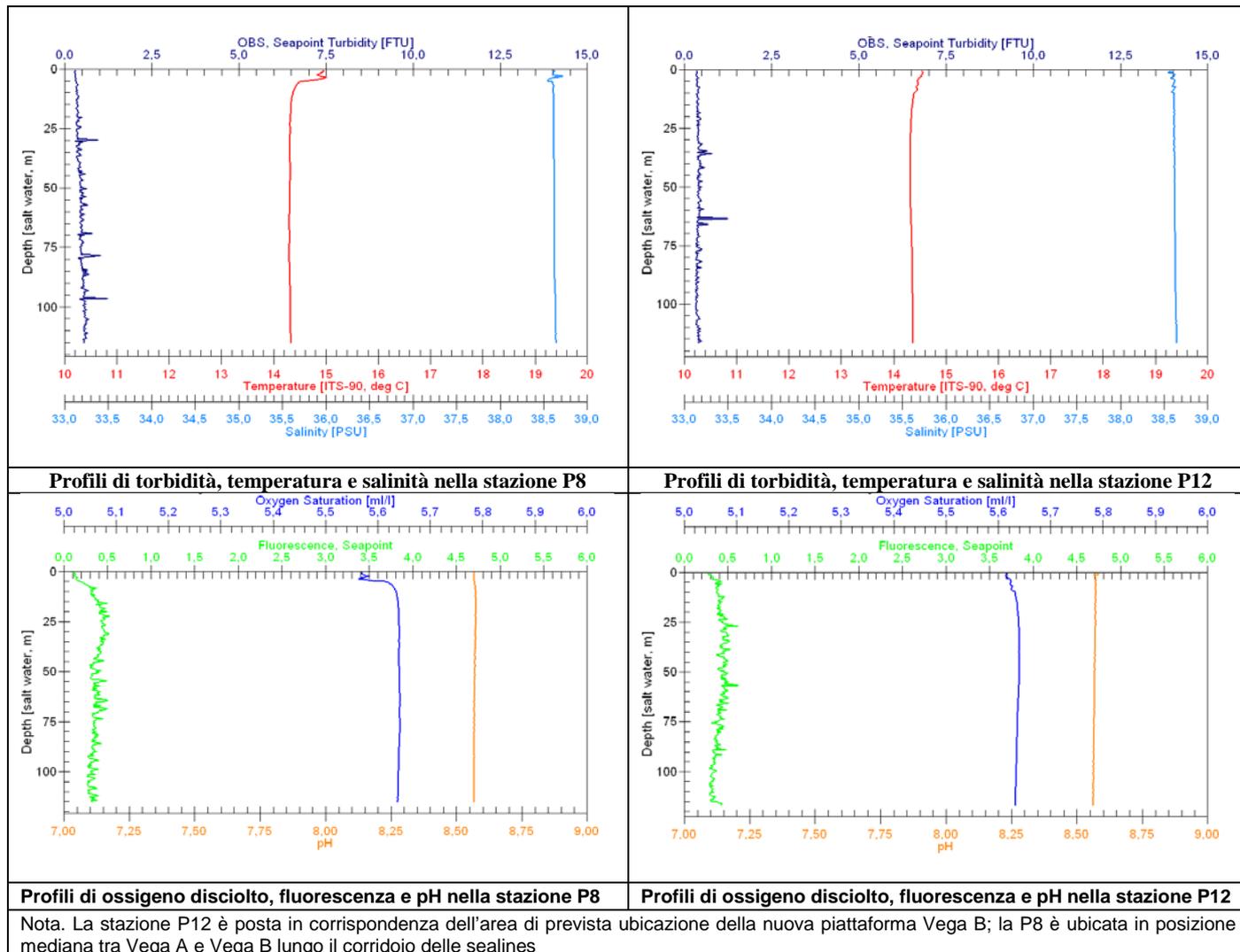


Figura 5.i: Profili delle Caratteristiche Chimico-Fisiche (GAS, 2012)

5.2.3.2.2 Qualità delle Acque

In corrispondenza di ciascuna delle stazioni P8 e P12 si è provveduto al prelievo di No. 7 campioni di acqua (a 3 diverse profondità: superficiale, intermedia e profonda) per l'analisi del contenuto di clorofilla e l'esecuzione delle determinazioni analitiche, come di seguito riportato:

- campioni destinati alle analisi di clorofilla a:
 - 1 m dalla superficie,
 - profondità Z (o profondità del disco di Secchi¹),
 - profondità 2Z,

¹ Tale valore rappresenta il punto di estinzione del disco, calcolato come media tra la profondità di scomparsa e quella di ricomparsa. La profondità del disco di Secchi rilevata nelle due stazioni è stata di 18 m.

- profondità 3Z;
- campioni destinati alle determinazioni chimiche:
 - 1 m dalla superficie,
 - metà della colonna d'acqua,
 - 1 m dal fondo.

I risultati analitici sono sintetizzati nella Tabella 5.5.

Concentrazione di Clorofilla a

La concentrazione di clorofilla *a*, misurata nel campione risultante dall'unione delle aliquote prelevate alla profondità -1m, Z (profondità di Secchi), 2Z e 3Z, è risultata inferiore ai limiti di rilevabilità analitica (0.5 mg/m^3) sia nella stazione P8 che nella stazione P12.

Nutrienti

La concentrazione di azoto ammoniacale è risultata inferiore ai limiti di rilevabilità ($0.02 \text{ mgNH}_4/\text{l}$) in tutti i campioni analizzati ad eccezione del campione raccolto nelle acque superficiali della stazione P12, dove il valore rilevato è risultato pari al limite di rilevabilità. Le concentrazioni di Azoto nitrico e nitroso sono risultate inferiori ai limiti di rilevabilità analitici (rispettivamente $0.5 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ e $0.05 \text{ mgNO}_3/\text{l}$) in tutti i campioni analizzati. Analogamente, sono risultati inferiori ai limiti di rilevabilità anche le concentrazioni di fosfati e di silice (rispettivamente $0.2 \text{ mg PO}_4/\text{l}$ e $0.1 \text{ mg SiO}_2/\text{l}$).

Sostanza Organica

La sostanza organica è risultata in concentrazioni più ridotte rispetto ai limiti di rilevabilità in tutte le acque oggetto di indagine (pari a $5 \text{ mgO}_2/\text{l}$).

Tali valori evidenziano una condizione generale di oligotrofia del sistema considerato, tipica di ambienti mediterranei offshore dove l'apporto di nutrienti e sostanza organica dalle aree costiere è estremamente limitato.

Metalli in Tracce

Nei campioni di acque prelevati, le concentrazioni di alluminio si sono rivelate molto omogenee (da 13 a $16 \text{ }\mu\text{g/l}$).

L'arsenico è risultato essere pari a $2 \text{ }\mu\text{g/l}$ in entrambe le stazioni e a tutte le profondità considerate, mentre il cadmio è risultato inferiore ai limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati.

Il cromo totale è risultato rilevabile nella sola stazione P12 in superficie e nella quota di fondo (in entrambi i casi il valore è risultato di $1 \text{ }\mu\text{g/l}$).

Il mercurio è risultato rilevabile in tutti i campioni considerati, con concentrazioni omogenee (max $0.4 \text{ }\mu\text{g/l}$ nella stazione P12 alla quota di fondo).

Il nichel è risultato in concentrazioni più basse dei limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati, così come il piombo. In soli due campioni il valore rilevato è risultato pari al limite di rilevabilità.

Le concentrazioni di rame, i cui valori sono compresi tra 10 e $13 \text{ }\mu\text{g/l}$, sono risultate omogenee nelle due stazioni e alle diverse quote considerate, non evidenziando particolari pattern di distribuzione.

Il vanadio è risultato non rilevabile nella maggior parte dei campioni considerati, o con concentrazioni pari al limite di rilevabilità (5 µg/l).

Lo zinco infine ha mostrato valori compresi in un range più ampio, tra 5 e 30 µg/l.

La concentrazione degli idrocarburi totali (espressa come n-esano) è risultata rilevabile in un solo campione (stazione P8, campione a metà della colonna d'acqua) dove sono risultati 38 µg/l. In tutti gli altri campioni le concentrazioni sono risultate al di sotto del limite di rilevabilità (35 µg/l).

Tabella 5.5: Concentrazione di Clorofilla, Nutrienti, Sostanza Organica, metalli in Tracce ed Idrocarburi Totali nelle Acque (GAS, 2012)

Parametro	UdM	P8			P12		
		1 m dalla superficie	metà colonna acqua	1 m dal fondo	1 m dalla superficie	metà colonna acqua	1 m dal fondo
Sostanza organica	mgO ₂ /l	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	< 35.00	38	< 35.00	< 35.00	< 35.00	< 35.00
Alluminio	µg/l	16	15	15	14	14	13
Arsenico	µg/l	2	2	2	2	2	2
Cadmio	µg/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Cromo totale	µg/l	< 1.00	< 1.00	< 1.00	1	< 1.00	1
Mercurio	µg/l	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4
Nichel	µg/l	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00
Piombo	µg/l	1	< 1.00	< 1.00	< 1.00	1	< 1.00
Rame	µg/l	10	11	12	12	13	11
Vanadio	µg/l	5	5	< 5.00	< 5.00	< 5.00	5
Zinco	µg/l	26	11	5	9	17	30
Azoto ammoniacale	mgNH ₄ /l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0,02	< 0.02	< 0.02
Azoto nitrico	mgNO ₃ /l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Azoto nitroso	mgNO ₂ /l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fosfati	mgPO ₄ /l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Silice	mgSiO ₂ /l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Parametro	UdM	P8			P12		
Clorofilla	mg/m ³	< 0.5			< 0.5		

5.2.3.2.3 *Conclusioni*

Le acque nell'area oggetto di indagine hanno rivelato caratteristiche tipiche di ambienti offshore, quali elevata trasparenza, ridotta torbidità fluorescenza. I profili verticali dei parametri chimico-fisici indagati hanno rivelato una generale condizione di ridotta stratificazione ed elevata omogeneità della colonna d'acqua. I valori di fluorescenza e la concentrazione di clorofilla *a* lungo l'intera colonna d'acqua, assieme alle ridotte concentrazioni dei nutrienti analizzati, rivelano una generale condizione di oligotrofia,

anch'essa tipica di ambienti offshore caratterizzati da un ridotto apporto di materiali alloctoni da aree costiere.

Le concentrazioni degli analiti investigati in colonna d'acqua si sono rivelate per la maggior parte al di sotto dei limiti di rilevabilità o comunque estremamente ridotte. Confrontando i risultati con i livelli definiti dal D.M. 56/2009 per la qualità delle acque marino-costiere (Tab. 1/A), emergono valori superiori per il solo mercurio, le cui concentrazioni risultano più elevate dei relativi valori nei campioni considerati².

5.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ DELLA COMPONENTE

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

L'area della piattaforma Vega B da cui saranno perforati gli 8 pozzi addizionali è situata in alto mare (Canale di Sicilia) ed è caratterizzata da una profondità pari a circa 120-130 m.

L'unico corpo idrico recettore è pertanto costituito dal mare del Canale di Sicilia.

Tabella 5.6: Ambiente Idrico Marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Qualità delle Acque Marine (Canale di Sicilia)	X	

5.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Come riportato nel precedente Paragrafo 5.1 la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche agli impatti in fase di esercizio già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. I paragrafi successivi sono dunque riferiti alla sola fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali.

Si evidenzia inoltre che la proposta progettuale di continuità temporale della perforazione consente una riduzione dei tempi complessivi dell'intervento (4+8 pozzi in un'unica fase, rispetto alla loro perforazione in due fasi separate) e un conseguente contenimento degli impatti sull'ambiente idrico.

5.4.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici durante la Perforazione

5.4.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale, durante la perforazione degli 8 pozzi addizionali (durata 626 giorni cautelativamente stimati) il principale prelievo di acque di mare sarà quello legato al funzionamento degli impianti utilizzati per la fase di perforazione degli 8 pozzi. I consumi di risorsa idrica in tale fase possono essere così suddivisi:

² Il valore medio riscontrato per il parametro mercurio è di 0.3 µg/l, a fronte di uno SQA pari a 0.06 µg/l. La concentrazione del parametro misurata in tutti i campioni di sedimento (si veda il successivo Paragrafo 6.2.4.3) è risultata comunque inferiore ai limiti di rilevabilità (0.0005 mg/kg s.s.) e quindi agli SQA indicati dal D.M. 56/2009, pari a 0.3 mg/kg s.s

- prelievi di acqua di mare per raffreddamento dei motori e dei gruppi elettrogeni;
- prelievi di acqua di mare per produzione di acqua dolce (per il confezionamento dei fanghi e per gli usi igienico-sanitari del personale di bordo);
- utilizzo di acqua di mare per attività di perforazione (fanghi a base acqua di mare o impiego diretto di acqua di mare per attività di perforazione).

L'unità di perforazione utilizzerà acqua di mare per il raffreddamento dei gruppi elettrogeni e per lo zavorramento, con una portata stimata pari a 100 m³/h.

L'approvvigionamento di acqua di mare verrà effettuato mediante le prese acqua mare dell'unità di perforazione. Tale unità disporrà di serbatoi di acqua dolce per il confezionamento dei fanghi e per usi sanitari.

In termini quantitativi il maggiore utilizzo di risorsa idrica è quello legato al raffreddamento dei motori presenti sull'impianto di perforazione che nell'arco dell'intero periodo di perforazione potranno raggiungere circa 1.5 milioni di m³. Si evidenzia che tale prelievo di acqua è restituito interamente in mare con la sola modifica, ovviamente, della temperatura.

Per quanto riguarda il quantitativo di acqua dolce per il confezionamento dei fanghi per la perforazione e completamento dei pozzi, pari a circa 1,950 m³ per pozzo tipo, è stato valutato a partire dal volume di fango per pozzo tipo, pari a circa 2,115 m³, considerando un tenore in solidi di circa 8-10 %. Per le attività di perforazione e completamento dei pozzi viene quindi stimato un consumo di 15,600 m³ complessivi di acqua dolce, che sarà ottenuta mediante impianto di dissalazione, al netto della quantità stoccata sull'impianto di perforazione. Si evidenzia che i fanghi prodotti saranno riciclati e riutilizzati/rigenerati durante l'intero processo di perforazione limitando dunque il consumo di risorsa.

In considerazione dei quantitativi sopra riportati, tenendo presente della disponibilità della risorsa e la temporaneità dell'attività, si ritiene che il prelievo di acque marine per le esigenze di perforazione **non sia associabile ad impatti significativi** sulla componente.

5.4.1.2 Misure di Mitigazione

In generale la principale misura di mitigazione risulta essere la scelta dell'impianto "zero discharge" con sistema chiuso di ricircolo dei fanghi. Per quanto riguarda il prelievo di acque per il raffreddamento, l'unità di perforazione e i relativi impianti rispetteranno le normative di settore (in particolare quelle relative alla MARPOL).

5.4.2 **Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta allo Scarico di Acque Reflue durante la Perforazione**

5.4.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

In fase di perforazione e completamento l'impianto di perforazione verrà configurato come "zero discharge", cioè sarà progettato e realizzato in maniera che nessun prodotto derivante da tali attività sia scaricato in mare.

Gli scarichi idrici in fase di perforazione saranno essenzialmente costituiti da:

- reflui di tipo civile (acque nere e acque grigie) che verranno scaricati previo trattamento in idoneo impianto tipo "sewage" in accordo alle normative vigenti;
- scarico di acque iper-saline da impianto di dissalazione;
- acque di raffreddamento dei generatori dell'impianto di perforazione;

- acque meteoriche incidenti sulle superfici di bordo (impianto di perforazione);
- acque di zavorra (acqua di mare).

In fase di perforazione, tutte le acque incidenti in aree potenzialmente oleose sono collettate in rete drenaggio acque oleose e inviate a sistemi di trattamento acque oleose.

In considerazione di quanto sopra riportato e in particolare grazie all'impiego di un impianto di perforazione "zero discharge" si ritiene che l'impatto sulla componente ambiente idrico sia di **lieve entità** e comunque temporaneo e reversibile.

5.4.2.2 Misure di Mitigazione

L'utilizzo in fase di perforazione di un impianto di tipo zero discharge costituisce la principale scelta progettuale in grado di mitigare se non annullare i potenziali impatti sulla qualità delle acque marine connessi allo scarico di effluenti. Durante la perforazione i fanghi di perforazione saranno recuperati e trattati al fine di poter essere reimpiegati per le successive perforazioni mentre al termine delle operazioni fanghi (componente solida e liquida) saranno smaltiti a terra mediante appositi contenitori (cassonetti a tenuta per i cuttings e appositi tank per la frazione liquida) da imbarcare su supply-vessel, per il successivo trasporto in idonei centri di trattamento e smaltimento.

5.4.3 **Contaminazione delle Acque Marine per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali durante la Perforazione**

5.4.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Fenomeni di contaminazione delle acque marine per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi marittimi e potenziali sversamenti a mare). Si noti che le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni.

Si evidenzia che, durante la procedura di VIA del progetto 2012-2013 di sviluppo iniziale del campo Vega B, facendo seguito alla richiesta di integrazioni dello SIA avanzata dalla Commissione Tecnica di VIA/VAS del MATTM (Nota Prot. DVA-2013-0000585 del 10 Gennaio 2013) in merito alla valutazione dei danni potenziali dovuti a sversamenti accidentali di idrocarburi, alle opere di mitigazione previste ed alle procedure di intervento, è stato predisposto lo specifico documento "Valutazione dei Danni Potenziali dovuti a Sversamenti Accidentali di Idrocarburi in Mare" (Doc. No. 15-522-H13). Nell'ambito di tale Report, al fine di individuare gli scenari di criticità nell'ambito del Progetto di Sviluppo del Campo Vega B sono stati analizzati i possibili scenari incidentali connessi ad errori umani ed eventi naturali sia in fase di perforazione sia in fase di esercizio (Edison, 2013a). Per quanto riguarda la fase di perforazione sono stati presi in considerazione gli errori umani relativi a:

- blow out,
- collisione di un mezzo contro la piattaforma Vega B,
- rottura di una manichetta per trasferimento del gasolio alla piattaforma Vega B durante il rifornimento di diesel per generatori e gru.

Per quanto riguarda gli eventi naturali, tenuto conto che le strutture della nuova piattaforma Vega B sono dimensionate sulla base dei parametri sismici e meteomarini per l'area in

esame, sono da ritenersi poco credibili scenari di significativi sversamenti accidentali di idrocarburi in conseguenza di eventi naturali.

Gli scenari di sversamento ritenuti possibili in considerazione delle operazioni svolte sono quelli di sversamento di gasolio in mare. In considerazione delle caratteristiche chimico-fisiche del gasolio un potenziale sversamento di tale idrocarburo in mare non comporta una significativa interazione con la componente ambiente idrico marino: grazie alle simulazioni condotte con il Software ADIOS (sviluppato dal NOAA) è stato verificato che una parte del gasolio infatti evapora e si disperde subito mentre si osserva una degradazione completa entro le prime 12-21 ore.

Per quanto riguarda invece il potenziale sversamento di olio in mare, come riportato nel Parere CTVIA allegato al Decreto VIA-AIA, in considerazione delle basse pressioni di giacimento, dell'approfondita conoscenza del giacimento Vega e dell'esperienza di esplorazione e coltivazione posseduta grazie al Campo Vega A attualmente in esercizio, l'eventualità di un blow-out per i pozzi di Vega B è praticamente inesistente.

Le valutazioni sono state condotte sulla base della caratterizzazione dell'ambiente marino e dello studio sulla dispersione di idrocarburi mediante simulazione numerica dell'oil spill utilizzato i software GNOME e ADIOS2 per simulare rispettivamente i principali processi di trasporto dell'idrocarburo e i processi di degradazione ("weathering processes").

L'impatto sulla qualità delle acque marine per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile o al più lieve** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali.

5.4.3.2 Misure di Mitigazione

In merito alla gestione degli eventi incidentali si evidenzia che le operazioni di pozzo saranno programmate, svolte e gestite nel rispetto della recente normativa di recepimento della Direttiva Offshore.

In generale si evidenzia che, a bordo dei mezzi marittimi adibiti per l'installazione saranno adottati piani interni di emergenza ambientale atti a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche in mare. A bordo dei mezzi marittimi in caso di sversamenti accidentali si procederà agendo immediatamente alla fonte bloccando la perdita e isolando l'area con sistemi di contenimento e materiali assorbenti.

Con particolare riferimento all'impianto di perforazione, al fine di minimizzare possibili impatti derivati dalle attività in progetto, saranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali idonei a prevenire e/o limitare possibili rischi di contaminazione delle acque marine:

- adeguate strutture e piani di lavoro (main deck, secondary deck) "impermeabilizzati", capaci di impedire qualsiasi tipo di sversamento accidentale in mare di acque piovane, fango di perforazione, fluidi di sentina etc;
- aree di stoccaggio materiali per la perforazione, cisterne dell'acqua, del gasolio e dei fluidi di perforazione così come i silos per i prodotti chimici saranno dotate di opportune cordolature e bacini di contenimento.

Si sottolinea che l'impianto di perforazione sarà dotato di idonee apparecchiature di sicurezza (Blow Out Preventers – BOP), che hanno la funzione di consentire la chiusura del pozzo (a livello della testa pozzo) evitando eventuali, se pur remoti, fenomeni di fuoriuscita incontrollata di fluidi di giacimento (blow-out). Si tratta di un dispositivo di sicurezza installato sulla testa pozzo per la prevenzione e il controllo delle eruzioni (blowout) durante

le operazioni di perforazione, completamento e workover. La sua azione è di chiudere il pozzo, sia esso libero che ingombrato da attrezzature (aste, casing, etc.).

Per completezza di informazione si evidenzia infine che, l'attuale complesso produttivo Vega, nel caso di sversamento di idrocarburi, è dotato di uno specifico "Piano di Emergenza per l'Antinquinamento Marino" e, come indicato nel documento (Doc. No. 11-533-H15) "Approfondimenti alle Osservazioni della Provincia di Ragusa (Prot. No. 010563 del 4 Aprile 2013)" redatto nell'ambito della procedura di VIA/AIA del progetto originario di sviluppo Vega B, il Piano sarà opportunamente aggiornato prima dell'entrata in servizio della futura piattaforma (Vega B) e sarà ricalibrato considerando le diverse modalità di gestione delle piattaforme (Vega A presidiata, Vega B non presidiata) e, soprattutto in linea con la normativa nazionale di recepimento della Direttiva Offshore.

6 SUOLO E SOTTOSUOLO

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono:

- l'individuazione delle modifiche che la realizzazione degli interventi di previsti possono causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni;
- la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 6.1 riassume le interazioni tra il progetto (fase di perforazione e fase di esercizio) e la componente suolo e sottosuolo;
- il Paragrafo 6.2 riporta per area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo, con particolare riferimento a:
 - batimorfologia,
 - geologia, geomorfologia e sedimentologia,
 - tettonica e sismicità,
 - caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti marini;
- nel Paragrafo 6.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 6.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti individuando infine le misure di mitigazione.

6.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra la fase di perforazione e la componente suolo e sottosuolo possono essere così riassunte:

- utilizzo di materie prime (consumo di risorse);
- produzione di rifiuti;
- immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti connessa a scarichi idrici
- interazione con il fondale marino;
- occupazione/limitazioni d'uso di fondale marino;
- contaminazione dei sedimenti marini connessa a spillamenti e spandimenti accidentali.

Come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche alle interazioni con l'ambiente (in termini di emissioni in atmosfera, prelievi e scarichi idrici, produzione rifiuti, utilizzo di risorse, emissioni sonore, etc) e ai relativi impatti già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 2015. In particolare si evidenzia come le valutazioni condotte nello SIA 2012-2013 per la fase di esercizio nella configurazione Vega A + Vega B (4 pozzi) sono state condotte con riferimento alla massima capacità produttiva di 10,000 BOPD come autorizzato dall'AIA. La coltivazione del giacimento Vega con 12 pozzi continuerà ad essere gestita nell'ambito di tale produzione giornaliera.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6.1: Suolo e Sottosuolo, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI PERFORAZIONE		
Consumo di risorse		X
Produzione di rifiuti		X
Scarichi idrici	X	
Interazione con il fondale marino	X	
Occupazioni/limitazioni d'uso di fondale	X	
Spillamenti e spandimenti accidentali		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- gli effetti connessi all'immissione di sostanza organica e nutrienti legata agli scarichi civili dai mezzi marittimi di supporto e dall'impianto di perforazione sono considerati poco significativi in considerazione della localizzazione dell'area (mare aperto e acque profonde), del fatto che gli scarichi sono comunque temporanei e reversibili (limitati al periodo di perforazione) e saranno gestiti in accordo alle normative vigenti in ambito marittimo;
- l'interazione con il fondale marino e l'occupazione/limitazione d'uso di fondale marino non subirà variazioni rispetto a quanto già autorizzato con Decreto VIA-AIA per la perforazione dei 4 pozzi iniziali in quanto le uniche interazioni con il fondale marino durante la perforazione sono connesse alla presenza dei conductor pipes (già installati su Vega B e autorizzati) e le ancore per l'ormeggio dell'unità di perforazione TAD che continueranno a svolgere la loro funzione come per i 4 pozzi già autorizzati anche durante la perforazione degli 8 pozzi aggiuntivi.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 6.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 6.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alle misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 6.4.

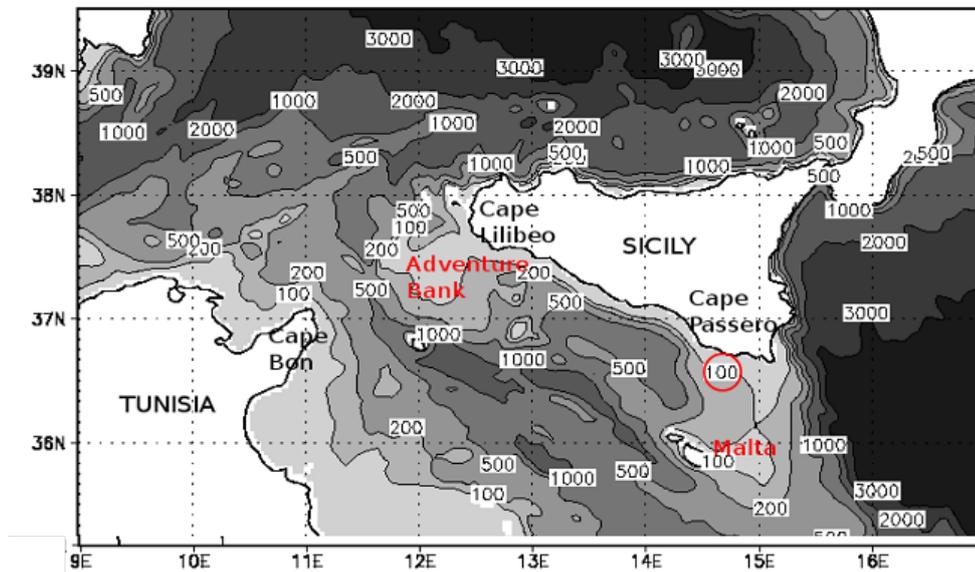
6.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

6.2.1 Batimorfologia

6.2.1.1 Inquadramento Generale

Lungo la costa meridionale della Sicilia, la piattaforma continentale è caratterizzata da due ampi banchi (situati ad una profondità di circa 100 m), il Banco Avventura a ponente ed il Banco di Malta a levante, separati da piattaforma molto stretta nella zona centrale. La piattaforma africana è molto ampia lungo le coste tunisine, mentre si assottiglia lungo le coste libiche ad eccezione del Golfo della Sirte.

Il profilo della scarpata continentale tra la Sicilia e la Tunisia è ripido ed irregolare, riducendo la sua inclinazione tra Malta e le coste libiche. La scarpata torna nuovamente ad essere molto scoscesa a levante del Banco di Malta.



Nota: il cerchio rosso indica la localizzazione del Campo Vega



Nota: il pallino giallo indica la localizzazione del Campo Vega (Fonte: ISPRA³)

Figura 6.a: Batimorfologia Generale del Canale di Sicilia e Ubicazione dei Banchi

³ <http://www.isprambiente.gov.it/progetti/biodiversita-1/osservatorio-regionale-della-biodiversita-dellambiente-marino-e-terrestre-1/la-biodiversita-dei-banchi-dello-stretto-di-sicilia>

L'area di interesse è ubicata sulla piattaforma continentale siculo-maltese in quello che viene definito da molti autori come il Plateau di Malta. Dall'analisi della Carta Nautica riportate in Figura 1.1 in allegato si può osservare come l'area oggetto di studio sia situata in un'area con scarsa pendenza (nell'ordine di circa 0.5°) e da fondali prevalentemente incoerenti di piattaforma (m, muds).

Il limite della piattaforma continentale viene raggiunto, in direzione Est, in corrispondenza della Scarpata di Malta (a più di 50 km dal Campo Vega), verso Sud, in corrispondenza del settore meridionale delle acque maltesi e, verso Ovest, a circa 15 km dal Campo Vega laddove prende forma il Bacino di Malta confinante a Nord con il Bacino di Gela (si veda la successiva Figura 6.d).

6.2.1.2 Analisi di Dettaglio 1991

Come riportato nella documentazione elaborata per la procedura di VIA 2012-2013, nel 1991 e successivamente nel 2011-2012, sono stati condotti studi dettagliati volti a caratterizzare gli aspetti geomorfologici, stratigrafici e strutturali, sia superficiali sia profondi, dei fondali sovrastanti il giacimento Vega (Edison-GAS, 1991). Le indagini sono state svolte mediante rilevamento batimetrico con ecoscandaglio e Side Scan Sonar. Al fine di indagare gli strati sedimentari sub-superficiali sono state portate a termine indagini sismiche con Sub-Bottom Profiler e Sparker. Durante il survey Edison-GAS sono stati inoltre prelevati 12 campioni di sedimento mediante campionario a gravità. Di seguito in Figura 6.b si presenta uno schema delle aree di indagine e la perimetrazione, indicativa, del giacimento Vega. La nuova piattaforma Vega B sarà localizzata in prossimità del punto di indagine No. 12.

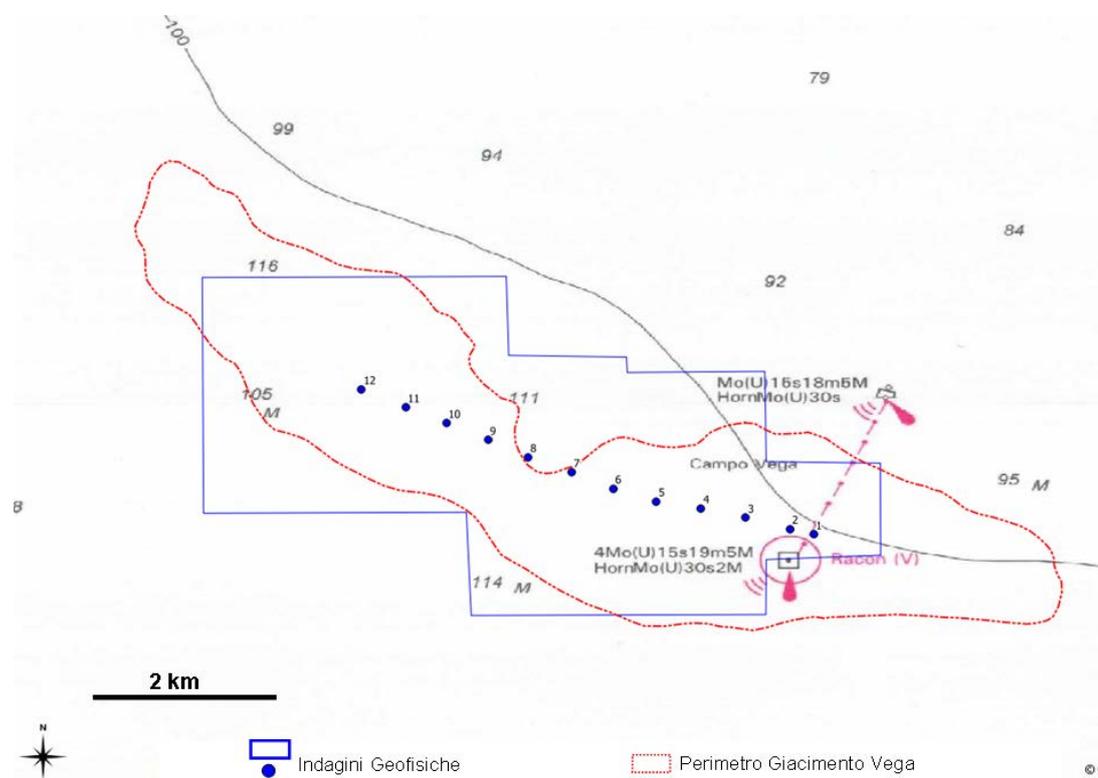


Figura 6.b: Aree di Indagine Geofisica (Edison-GAS, 1991)

In Figura 6.1 allegata si presenta la Carta Batimorfologica di dettaglio per l'area Vega ottenuta integrando i dati riportati nelle carte batimorfologiche prodotte, in scala 1:5,000 e con dettaglio batimetrico pari ad 1 m, a seguito dei survey di Edison-GAS (1991).

Come mostrato in Figura 6.1, in corrispondenza del Campo Vega il fondale marino presenta una profondità compresa tra circa 118 m e circa 130 m. Nei pressi della Piattaforma Vega B dalla quale si prevede perforare gli 8 pozzi addizionali i rilievi Side Scan Sonar hanno permesso di evidenziare la presenza di affioramenti di probabile natura organogenica. Tali affioramenti si elevano per circa 1-3 m dai fondali circostanti. Le successive indagini ROV, condotte nel 2011-2012, hanno confermato la presenza di affioramenti come descritto in dettaglio nei successivi paragrafi.

I sonogrammi hanno inoltre evidenziato la presenza di segni di attività antropica quali tracce di ancoraggi e/o di pesca a strascico.

6.2.2 Geologia, Geomorfologia e Sedimentologia

6.2.2.1 Inquadramento Geologico e Geomorfologico

La porzione Sud Orientale della Sicilia appartiene all'area del Plateau Ibleo. Esso costituisce il settore più Settentrionale dell'avanpaese Africano che verso N-NO va a formare l'avanfossa e al di là della congiungente Gela-Catania, sparisce in sottosuolo al di sotto delle coltri della falda di Gela (Figura 6.c) (Yellin-Dror et al., 1997).

Questo settore dell'avanpaese, formato da zone emerse e zone sommerse (che alcuni Autori chiamano plateau Ibleo-Maltese), fa parte del Blocco Pelagiano che costituisce nel suo complesso una zona stabile estesa dalla Scarpata di Malta fino alla Tunisia, formata da una successione meso-cenozoica prevalentemente carbonatica con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche. La Scarpata di Malta, che delimita la parte orientale del plateau Ibleo e segna l'inizio della piana abissale ionica, rappresenta un margine passivo ben sviluppato (Catalano e D'Argenio, 1982). La scarpata è stata generata da un sistema di faglie a gradinata a direzione NNO-SSO, questo sistema è stato particolarmente attivo negli ultimi 5 Ma e sarebbe legato ad un progressivo collasso del bordo occidentale del bacino ionico.

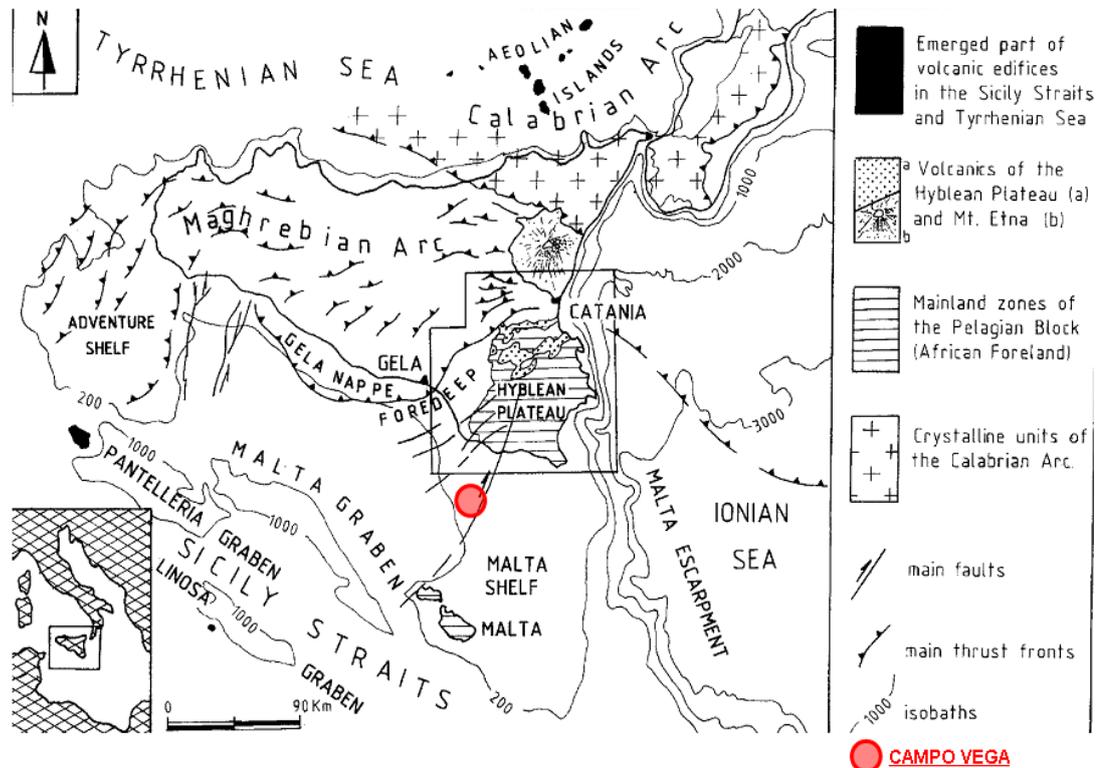


Figura 6.c: Principali lineamenti Geologici della Sicilia e del Canale di Sicilia (Yellin-Dror et al., 1997)

L'avampaese Ibleo, lungo il suo margine settentrionale ed occidentale è invece bordato da un'avanfossa, con sedimentazione silico-clastica prevalentemente alimentata dai quadranti settentrionali durante il Plio-Quaternario. Questo settore del plateau è stato interessato dalla tettonogenesi plio-quadernaria e ha prodotto l'accavallamento del fronte più esterno della catena (Falda di Gela) sulle parti più periferiche dell'avampaese.

Il sottoscorrimento avviene con sistemi di faglie ad andamento NE-SO sul bordo settentrionale, mentre il margine occidentale è interessato da un complicato sistema in cui si intrecciano direttrici N-S o NNE-SSO (linea di Scicli-F. Irminio) con direttrici NE-SE (linea di Ispica) e sistema di Comiso-Chiaramonte a Ovest.

Dal tardo Miocene, la forte deformazione a cui è andata incontro la porzione superiore della crosta è risultata in numerose faglie normali e trascorrenti (Ghisetti e Vezzani, 1981; Grasso e Reuter, 1988).

Una zona di faglia, di 30 km di ampiezza e 70 km di lunghezza attraversa il plateau nella parte occidentale dove viene interrotto dall'avanfossa quaternaria (bacino di Caltanissetta o di Enna), ma nell'area di Sciacca riaffiorano terreni riconducibili ad esso per complessive analogie di facies (Catalano e D'Argenio, 1982; Yellin-Dror et al., 1997).

Al largo, la zona di faglia separa l'area di piattaforma Ibleo-Malta dalla zona di rift del Canale di Sicilia (Rift di Pantelleria). In questa area, l'estensione crostale con orientazione NE-SO cominciò nel Messiniano quando ci fu un sostanziale cambiamento nell'orientazione del campo di stress tettonico regionale (Reuther e Eisbacher, 1985). La maggior subsidenza

all'interno del Rift di Pantelleria si manifestò durante il Pliocene- Quaternario ed è tuttora attiva. I moderni bacini di Pantelleria, Linosa e Malta, con profondità maggiori di 1000 m, sono stati creati tra faglie trascorrenti destre con direzione E-O e faglie trascorrenti sinistre con direzione NNO (Catalano e D'Argenio, 1982; Reuther e Eisbacher, 1985).

Il plateau di Malta è delimitato ad Ovest dai graben attivi della zona di rift del Canale di Sicilia e ad Est dalla Scarpata di Malta che costituisce un importante limite tettonico tra crosta continentale ed oceanica (Figura 6.d).

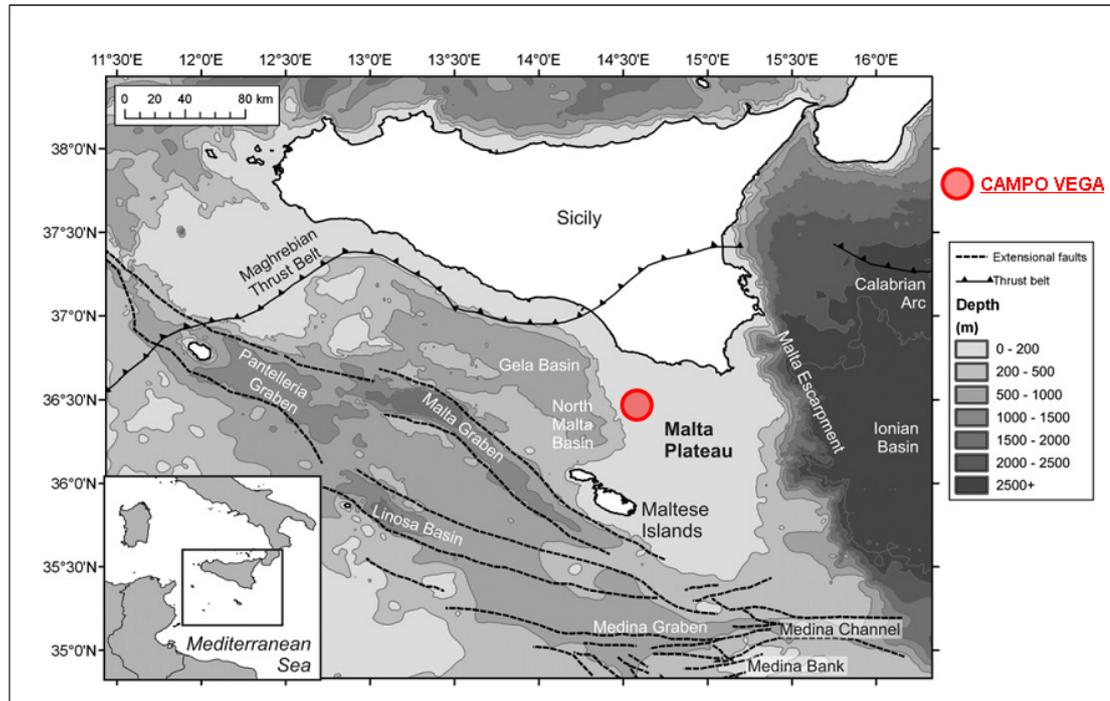


Figura 6.d:Inquadramento Geologico del Canale di Sicilia (Micallef et. al, 2011)

L'area è stata coinvolta nell'apertura della Neotetide durante il Triassico superiore – Giurassico Inferiore. Durante questo periodo, si sono sviluppati una serie di bacini di intrapiattaforma con lagune anossiche (Formazione Noto), evoluti in bacini anossici a fortissima subsidenza (Formazione Streppenosa), delimitati da piattaforme carbonatiche (Formazione di Siracusa, reservoir del Campo di Vega). La geometria di questi bacini era controllata da un regime transtensivo che ha portato allo sviluppo di bacini di pull-apart (Catalano and D'Argenio 1982, Catalano et al. 2002) lungo faglie orientate NW-SE e NE-SW (Di Stefano 2002). Tale estensione è contemporanea all'apertura della Neotetide con una distensione orientata WSW-ENE (Catalano et al. 2002).

L'annegamento delle varie piattaforme carbonatiche presenti nell'area è probabilmente avvenuto nel tardo Sinemuriano, prima dello stadio di spreading (Di Stefano 2002). La piattaforma carbonatica di Siracusa è infatti ricoperta da una successione di argille e marne bacinali appartenenti alla Formazione Buccheri, che livella la tormentata paleotopografia esistente (piattaforme e bacini).

L'espansione dell'Oceano Ionico ha avuto inizio nella parte bassa del Giurassico medio e la Scarpata di Malta ha rappresentato il limite tra la crosta continentale e la crosta oceanica (Finetti 2003).

Durante il Cretaceo, il regime estensionale è progressivamente migrato verso Sud Ovest, con effetti sempre più deboli nel plateau Ibleo-Maltese.

A partire da Cretaceo superiore, la convergenza tra Africa ed Europa ha invertito le preesistenti strutture tettoniche, con debole tettonica compressiva nel Paleogene, con un apice durante l'Eocene.

Le deformazioni più intense hanno avuto luogo a partire dal Miocene, con la nascita del rift del Canale di Sicilia e lo sviluppo di strutture transtensionali e transpressive orientate NE-SW in un framework tettonico particolarmente complesso.

6.2.2.2 Inquadramento Sedimentologico

Il plateau Ibleo consiste in una spessa successione Meso-Cenozoica di sedimenti carbonatici sotto i quali si trova un basamento cristallino continentale di età sconosciuta. Lo spessore medio di questa copertura sedimentaria nella parte centrale del Plateau è di 10 km (Bianchi et al., 1989), ma probabilmente si assottiglia a circa 5-6 km di spessore nella sua parte settentrionale e orientale. I sedimenti sono intercalati da rocce vulcaniche mafiche del Triassico superiore - Giurassico inferiore, Cretaceo Superiore e dal Miocene Superiore al Quaternario (Grasso et al., 1983).

I sedimenti Quaternari si manifestano lungo i margini orientali ed occidentali del plateau, nella porzione meridionale della zona di faglia di Scicli e nella piana di Vittoria ad Ovest. Le rocce più vecchie (Cretaceo Inferiore) affioranti nell'avampese sono marl e calcari lungo il margine Ionico (Lentini et al., 1984).

Durante il Quaternario il tasso di deposizione all'interno dei diversi ambienti di banchi e bacini profondi variava da 50 cm/anni*10³ sui banchi a 25 cm/anni*10³ nei bacini. Sui banchi, il sedimento diventa più grossolano nelle zone meno profonde ed è costituito da sabbie bioclastiche intensamente bioturbate con superfici erosive. Ci sono poche indicazioni sul fatto che l'accumulo di sedimento sia stato continuo negli ultimi 10,000 anni. L'attuale attività delle correnti agisce sui banchi: questo è indicato dalla presenza di dune di calcarenite, soprattutto entro i 10 km da costa. Al contrario dei banchi, le piattaforme e i bacini profondi contengono fanghi, argille e ceneri vulcaniche. Si pensa che i depositi a grana fine dei bacini si siano depositi a partire da livelli più superficiali rimaneggiati da correnti di torbidità e movimenti di massa. Quindi l'ambiente attuale mostra una divisione fra sabbie carbonatiche grossolane e materiale silico-clastico fine, controllato dall'attività delle correnti e dalla risposta della taglia del materiale alle correnti stesse.

6.2.2.3 Mud Volcanoes

Studi condotti nei pressi dell'area in esame, a circa 5 km in direzione Ovest rispetto al sito di prevista realizzazione della piattaforma Vega B, hanno evidenziato la presenza di vulcani di fango ("Mud Volcanoes") a profondità comprese tra 70 m e 170 m (Holland et al., 2003). I vulcani di fango, o mud volcanoes, sono strutture geologiche diffuse in tutto il mondo sia sulla terraferma sia sul fondale marino, formate dal risultato di emissioni di gas, acqua e materiale argilloso (Holland et al., 2003). Un approfondimento della tematica per l'area di progetto è riportato nel successivo Paragrafo 6.2.2.4.2.

6.2.2.4 Analisi di Dettaglio

6.2.2.4.1 Sedimenti Superficiali (Campagna 1991 e Campagna 2012)

Come precedentemente riportato, Edison nel 1991, ha condotto studi geofisici dettagliati volti a caratterizzare gli aspetti geomorfologici, stratigrafici e strutturali, sia superficiali sia profondi, dei fondali del Campo Vega (Edison-GAS, 1991). Si riportano di seguito i risultati delle analisi su 12 campioni di sedimento prelevati mediante campionatore a gravità ad intervalli di circa 500 m lungo il corridoio che unisce la piattaforma Vega A e l'area di futura ubicazione della Piattaforma Vega B (Figura 6.a e Figura 6.2 allegata).

In generale nel livello superficiale dei campioni prelevati, in un range compreso tra circa 50 cm e 100 cm, sono stati evidenziati fondali con argille siltose giallastre a basso contenuto sabbioso (circa 5%). Le argille risultano completamente sciolte in superficie e lievemente plastiche alla base (profondità di sedimento > 100 cm). I livelli sottostanti sono costituiti da sabbie siltose grigie con rocce organogeniche e frammenti conchigliari principalmente composti da Lamellibranchi (Edison-GAS, 1991). In Figura 6.3 si riportano le stratigrafie ottenute dai 12 campioni di sedimento prelevati (Edison-GAS,1991).

Per quanto riguarda la granulometria dei sedimenti di seguito in tabella sono stati schematizzati i risultati delle analisi granulometriche condotte sui 12 campioni di sedimento prelevati (Edison-GAS, 1991).

Tabella 6.2: Granulometria Sedimenti - Campo Vega (Edison-GAS, 1991)

Campione	Intervallo (Porzione di campione analizzata)	% Ghiaia	% Sabbia	% Silt	% Argilla
1	Strato da 10 cm a 15 cm		5.84	43.4	50.67
2	Strato da 90 cm a 100 cm	5.54	36.63	27.17	30.66
3	Strato da 10 cm a 15 cm		3.48	44.7	51.73
4	Strato da 30 cm a 40 cm	0.07	2.31	43.16	54.46
5	Strato da 30 cm a 40 cm	0.05	3.71	44.04	52.16
6	Strato da 10 cm a 15 cm	1.46	6.6	48.4	43.54
7	Strato da 30 cm a 40 cm	0.01	2.17	41.11	56.71
8	Strato da 10 cm a 15 cm	0.28	1.78	42.7	55.23
9	Strato da 50 cm a 60 cm	1.39	11.91	43.26	43.44
10	Strato da 15 cm a 30 cm	0.08	3.1	38.39	58.42
11	Strato da 10 cm a 15 cm	0.165	4.3	41.83	53.7
12	Strato da 90 cm a 100 cm	11.2	42.67	21.95	24.27

Come evidenziato nel grafico di seguito presentato i fondali presenti nell'area del Campo Vega, nei punti campionati, si presentano prevalentemente costituiti da Argille-Siltose. Le analisi condotte sulle porzioni più profonde dei campioni (tra 50 e 100 cm) hanno mostrato un aumento della frazione sabbiosa e in minore misura anche di quella grossolana.

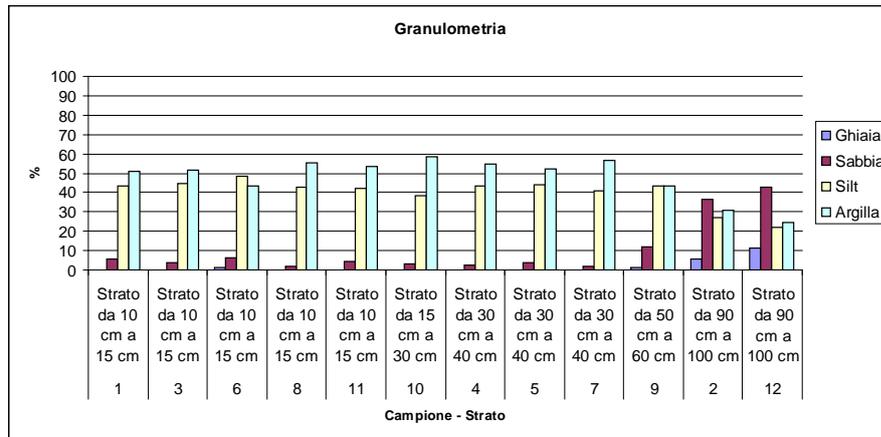


Figura 6.e: Distribuzione Granulometrie Sedimenti - Campo Vega (Edison-GAS, 1991)

La piattaforma Vega B sarà localizzata in prossimità del punto di indagine No. 12.

Nell'ambito delle attività propedeutiche alla predisposizione dello SIA per il Progetto 2012-2013 che ha ottenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale, nel Marzo 2012 sono state effettuate indagini di campo *ad hoc* con il prelievo di campioni di sedimento mediante box-corer. I campioni di sedimento superficiali sono stati analizzati per definirne la granulometria.

Le risultanze delle analisi sono riportate in Tabella e Figura seguenti.

Tabella 6.3: Granulometria Sedimenti - Campo Vega (GAS, 2012)

PARAMETRO	P2	P3	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Ghiaia (%)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sabbia (%)	21.23	21.52	13.63	20.62	15.34	4.5	22.85	18.74
Silt (%)	60.69	60.69	55.48	54.06	59.58	59.8	46.37	52.58
Argilla (%)	18.08	17.79	30.89	25.32	25.08	35.7	30.78	28.98

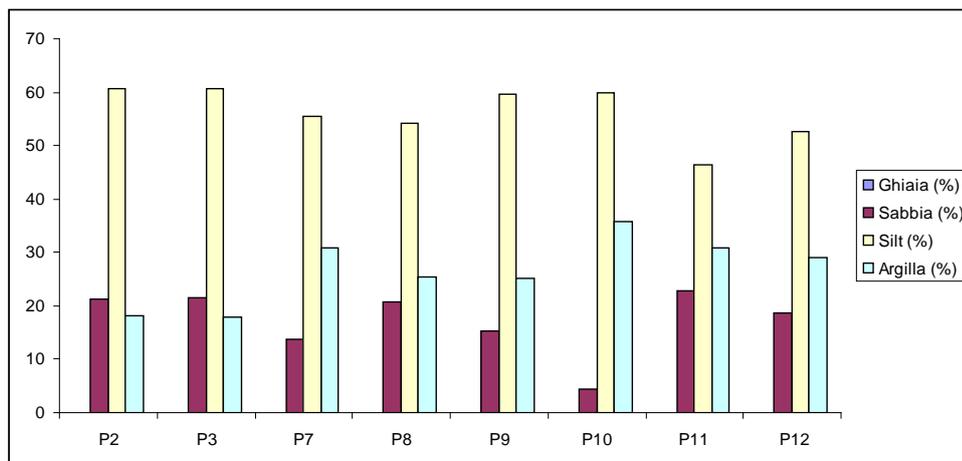


Figura 6.f: Distribuzione Granulometrie Sedimenti - Campo Vega (GAS, 2012)

Come evidenziato sopra le indagini hanno confermato la presenza di sedimenti superficiali costituiti prevalentemente da silt e argille.

6.2.2.4.2 Mud Volcanoes

Nell'ambito del Progetto di Ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (P.R.I.N.) denominato "Ecosistemi associati a vulcani di fango nel Canale di Sicilia" (Villa, 2007) coordinato dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano, Ancona e Palermo, sono stati studiati, tramite l'utilizzo di tecnologie avanzate, gli ecosistemi e la geomorfologia associata ai vulcani di fango localizzati a circa 5 km in direzione Ovest rispetto al Campo Vega B.. Savini et al. (2009) sulla base dei risultati delle indagini svolte durante la campagna MESC/07 hanno evidenziato la presenza tra le profondità di 140 m e 170 m, di più di 100 strutture sub-coniche e di strutture tabulari (o plateau).

Le strutture sub-coniche sono organizzate in gruppi oppure isolate e caratterizzate da diametri compresi tra circa 50 e 200 m con altezze rispetto ai fondali circostanti di non più di 5 m; i plateau consistono in ampie strutture tabulari di forma sub-elongata con elevazione rispetto ai fondali circostanti di circa 5 m. Sulla porzione orizzontale superiore delle dorsali sono state osservate numerose strutture coniche, ravvicinate, che grazie ai rilevamenti ROV sono state identificate come formazioni organogeniche carbonatiche colonizzate da gorgonacei (si veda il successivo Capitolo 7).

Misurazioni con ecoscandaglio e analisi su campioni di acqua nell'area in esame hanno permesso di osservare anomalie nella concentrazione di gas nelle zone immediatamente sovrastanti le strutture geologiche sopracitate. I dati ottenuti hanno suggerito la presenza di emissioni di gas attive provenienti dagli strati di fondale profondo (Figura 6.h).

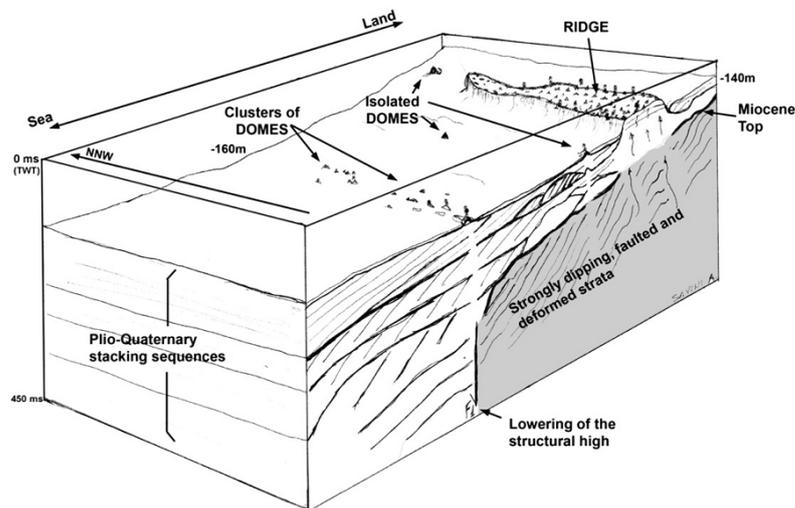


Figura 6.g: Blocco Diagramma Schematico delle Emergenze Geologiche Localizzate a circa 5 km dall'Area Vega (Savini et al., 2009)

Nella Figura sopra riportata si presenta un blocco diagramma schematico in cui viene illustrata la geometria generale deposizionale dell'area investigata nell'ambito della ricerca MESC/07 e presentata da Savini et al. (2009). Nella figura le porzioni in grigio rappresentano gli strati ricchi in gas che sono stati associati agli alti strutturali ("domes" e

“ridges”) miocenici. La distribuzione di tali alti strutturali riflette l’andamento dei lineamenti tettonici prodotti dal tardo Miocene ai giorni nostri durante l’evoluzione geodinamica del plateau di Malta.

Savini et al. (2009) hanno inoltre condotto analisi su campioni di sedimento prelevati mediante box-corer. Le analisi sui campioni di sedimento hanno mostrato che le estrusioni di fango sembrano essere il principale processo che determina la formazione delle strutture sub-coniche (“domes”) che caratterizzano l’area. I fanghi sono formati da fanghi grigi con solo alcuni centimetri di sabbie biogeniche che indicano che la presenza di bioconcrezioni non costituisce il principale costruttore delle strutture.

6.2.2.4.3 Carta Geomorfologia e Sedimentologica

In Figura 6.2 allegata si presenta la Carta Geomorfologica e Sedimentologica di dettaglio per l’area Vega ottenuta integrando:

- i dati riportati nelle carte batimorfologiche, elaborate in scala 1:5,000 e con dettaglio batimetrico pari ad 1 m, prodotte a seguito dei survey effettuati da Edison-GAS (1991);
- i risultati delle specifiche indagini ROV (si veda il successivo Paragrafo 7.2.1.2.2 per la descrizione dei mezzi utilizzati) condotte nel mese di Settembre 2011 al fine di approfondire la conoscenza sulla geomorfologia dell’area. Tali indagini hanno permesso di rilevare nel dettaglio la presenza di affioramenti rocciosi e affioramenti sparsi, ai fini della definizione dei tracciati delle sealines e dell’ubicazione della piattaforma Vega B, e di caratterizzare i popolamenti bentonici associati (si veda al riguardo il Capitolo 7 relativo agli ecosistemi naturali).

Dall’esame della Figura 6.2 allegata si può osservare come la porzione occidentale dell’area di studio (Campo Vega B) sia caratterizzata dalla presenza di affioramenti (“outcrops”) rocciosi. I rilievi ROV hanno permesso di distinguere 3 tipologie principali di fondale marino presenti:

- affioramenti ;
- aree con affioramenti sparsi o coperti da sedimenti grossolani di modeste dimensioni;
- sedimenti fini (argille siltose e sabbie siltose).

Le opere a progetto interessano in gran parte fondali argillosi. In particolare la piattaforma Vega B sarà localizzata in un’area a sedimenti argillosi caratterizzati da presenza di matrice più grossolana e presenza di affioramenti di modeste dimensioni (decimetrica) sparsi o coperti da strato sedimentario. Alcuni affioramenti rocciosi di rilievo sono presenti a Nord della futura piattaforma Vega B a circa 300-500 m di distanza. Il tracciato delle sealines è rettilineo tra le 2 piattaforme e interessa in prevalenza fondali argillosi con radi affioramenti di piccole dimensioni in aree localizzate. Una descrizione di dettaglio delle caratteristiche geomorfologiche e biologiche dei fondali è riportata nel successivo Capitolo 7.

6.2.3 **Tettonica, Sismicità e Pericolosità Sismica**

6.2.3.1 Inquadramento Generale

La storia tettonica registrata del plateau Ibleo, durante il Mesozoico e il Terziario riflette l’apertura, l’evoluzione e la chiusura della Neotetide e mostra un trend evolutivo simile a quello di altre aree nei bacini del Mediterraneo centrale e orientale (Catalano e D’Argenio, 1982; Yellin-Dror et al., 1997).

Seguendo la divisione proposta da questi Autori, l'evoluzione tettonica dell'area può essere rappresentata da 4 stadi:

- 1) Stadio evolutivo inferiore (Triassico superiore - Giurassico inferiore): questo stadio è il risultato di una rottura continentale, seguita da rifting e rapida subsidenza tettonica che originò l'apertura dell'oceano Neotetide. Lo stadio fu caratterizzato dallo sviluppo di piattaforme carbonatiche e bacini pelagici. In seguito la subsidenza continuò, ma con tassi inferiori a causa del prevedibile ambiente termico di un margine passivo.
- 2) Lenta subsidenza termica (Giurassico inferiore - Cretacico superiore): durante questo intervallo si sviluppano i domini oceanici della Tetide. Ci fu una ripresa della subsidenza, con ambiente simile a quello provocato dal regime termico del precedente margine passivo. Questa lenta subsidenza continuò per tutto il bacino del Mediterraneo associata allo sviluppo di estese piattaforme carbonatiche mesozoiche lungo i margini della Neotetide. Durante il Cretacico superiore, un sollevamento regionale associato all'emersione della piattaforma carbonatica interruppe la subsidenza nella parte orientale del plateau.
- 3) Stadio evolutivo superiore (Cretacico superiore – Paleocene): il movimento a Nord delle placche Africana e Araba verso la placca Eurasiatica, condusse alla chiusura dell'oceano Neotetide, con la conversione di margini passivi in margini attivi. Le curve di subsidenza del plateau Ibleo riflettono questo processo.
- 4) Fase di sollevamento e subsidenza (Neocene - Quaternario). La parte settentrionale del plateau Ibleo fu sottoposta a fasi di sollevamento e subsidenza come risultato della continua collisione delle placche Africana ed Europea. Dal tardo Oligocene il plateau andò incontro a sollevamenti regionali associati ad attività vulcanica, emersioni locali e formazioni di ampie piattaforme carbonatiche ad oriente.

I processi di risalita furono accompagnati da lenta subsidenza nei settori orientali sottoposti ad elevati tassi di sottoscorrimento. Durante il Messiniano si riscontra il maggior tasso di sollevamento correlato all'abbassamento del livello del mare, deposizione locale di evaporiti ed erosione delle zone emerse.

A partire dal Pliocene due eventi opposti segnarono i movimenti dell'area: rapida subsidenza, in seguito alla continua collisione fra placca Africana e Eurasiatica, seguita da un sollevamento iniziato nel tardo Pleistocene (da 1 Ma bp fino ai giorni nostri) accompagnato da eventi di erosione.

La storia Quaternaria della regione è complicata, a causa dei diversi eventi eustatici generati dall'avanzamento e dal ritiro dei ghiacciai polari. Acque fredde e profonde erano presenti durante il Pleistocene Inferiore e portarono alla deposizione di argille nelle aree occidentali, in corrispondenza della Fossa di Gela. Il plateau Ibleo rimase in condizioni subaeree durante tutto il Quaternario. Le argille passarono a silt e a sabbie non appena la profondità diminuì. Un episodio di alto stazionamento del livello del mare durante il Pleistocene Inferiore (Emiliano) portò ad un breve ritorno a condizioni di acque pulite con formazione di carbonati bioclastici. La deposizione di silt e sabbia silicoclastica continuò ad ovest. Progressivamente le condizioni marine lasciarono la Piana di Vittoria con il risultato che i depositi marini più recenti sono circoscritti alle aree meridionali ed occidentali.

È probabile che il sollevamento tettonico abbia giocato un ruolo egualmente importante alla variazione eustatica nella progressiva esposizione subaerea del plateau Ibleo.

6.2.3.2 Analisi di Dettaglio

La Sicilia Sud-orientale è una delle zone a maggiore rischio sismico dell'intero bacino Mediterraneo. L'area è caratterizzata dal Plateau Ibleo, limitato a Nord e a Nord-Ovest dall'avanfossa Catania-Gela, ad Est dalla Scarpata ibleo-maltese e a Sud dalle strutture dello Stretto di Sicilia (Figura 6.h).



Figura 6.h:Schema Strutturale Tettonica della Sicilia Sud-Orientale

L'interno del Plateau Ibleo è caratterizzato da due strutture tettoniche principali rappresentate dalla faglia di Scicli e dal graben di Scordia-Lentini.

I dati disponibili sulla sismicità storica e strumentale indicano un'attività sismica poco frequente ma di elevata energia, con magnitudo fino a M^a7 . Terremoti fortemente distruttivi sono avvenuti nel 1169 e nel 1693 e più moderati nel 1542. Dopo un lungo periodo di quiescenza, il 13 dicembre 1990 l'area è stata nuovamente interessata da un terremoto di Magnitudo 5.4 localizzato presso la costa di Augusta, che ha causato una vasta area di danneggiamento tra Siracusa e Catania.

Al fine di individuare le principali sorgenti sismogenetiche è stato consultato il Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) pubblicato da Basili et al. (2008) presentato in Figura 6.i.



SORGENTI SISMOGENETICHE (DATABASE DISS)

1 - CASTELVETRANO - GELA	6 - MARSALA - BELICE
2 - GELA - CATANIA	7 - TIRRENO MERIDIONALE
3 - SCICLI - GIARRATANA	8 - PATTI - EOLIE
4 - RAGUSA - PALAGONIA	9 - CALABRIA MERIDIONALE
5 - MONTE LAURO	10 - STRETTO DI MESSINA

Figura 6.i: Sorgenti Sismogenetiche – Database DISS (Basili et al., 2008)

Le sorgenti più prossime all'area di intervento sono quelle di Scicli – Giarratana (Sorgente 3) e quella di Ragusa – Palagonia (Sorgente 4). In particolare la sorgente più rilevante della zona è quella di Scicli-Giarratana localizzata a terra a circa 20 km in direzione Nord rispetto al Campo Vega. Si tratta di una zona di faglia costituita da una struttura continua che mostra uno spostamento laterale destro nella zona di taglio.

Per quanto riguarda i terremoti si è fatto riferimento ai principali cataloghi storici e strumentali disponibili e principalmente da:

- Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI04) dell' Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (GDL CPTI, 2004) che ricopre il territorio nazionale e il periodo 217 a.c. -2002;
- Historical Earthquake Files of the International Seismological Centre (ISC, 1999; 2010) che copre il periodo compreso tra il 1904 e il 2011 ed è costituito da un catalogo che attinge a differenti agenzie ed enti di ricerca;
- Genesis and Impact of Tsunamis on the European Coasts–Tsunami Warning and Observations (GITEC-TWO) che contiene un database degli tsunami nella regione euro-mediterranea tra il 1400 a.c. e il 2003;

- Basic European Earthquake Catalog and Database (BEECD) che contiene una sintesi degli eventi storici tra il 1400 e il 1899 (CNR, 1998);

Tale catalogo primario è stato implementato dalle seguenti fonti bibliografiche:

- Jenny et al. (2006) relativamente al potenziale sismico dell'Italia meridionale;
- Billi et al. (2006) relativamente ai terremoti dell'area di Tindari in Sicilia;
- Lavecchia et al. (1994), Azzarro et al. (2000), Rigano et al. (1998), Barbano e Rigano (2000), relativamente ai terremoti registrati in Sicilia;
- Guidoboni et al. (2007) relativamente ai terremoti registrati in Italia tra il 461 a.c. e il 1997 e in generale nel Mediterraneo tra il VIII secolo a.c. e il XV secolo.

Di seguito in Figura 6.j si mostra la mappa degli eventi sismici avvenuti tra il 1800 e il 2010.

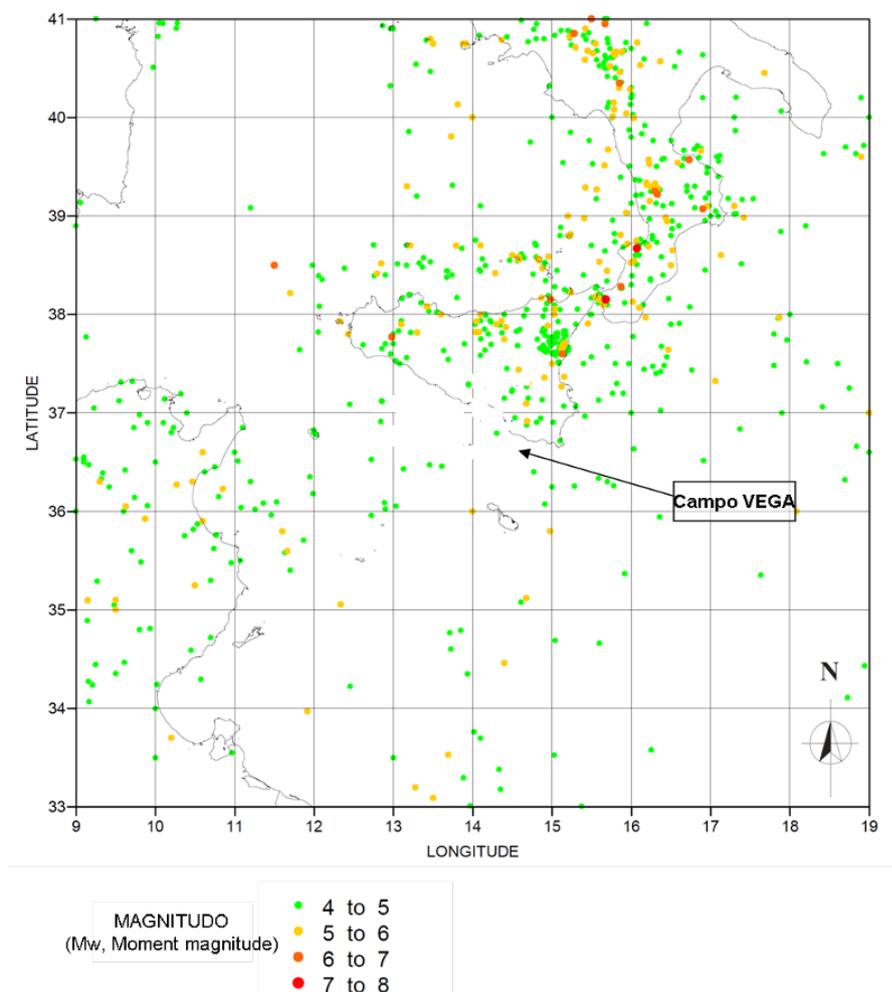


Figura 6.j: Eventi Sismici (1800- 2010)

Come evidenziato nella figura sopra riportata il Campo Vega è localizzato nell'area offshore tra Sicilia e Malta dove nel periodo compreso tra il 1800 e il 2010 sono stati registrati alcuni sismi di magnitudo 4-5. Nei pressi di Malta (offshore) sono stati registrati 2 sismi di magnitudo 5-6. Gli eventi più significativi sono stati di magnitudo 6-7 (zona del vulcano

Nell'ambito della Procedura di VIA 2012-2013 è stato inoltre condotto un ulteriore approfondimento riportato nel Documento di “Chiarimenti alle Osservazioni e Pareri della Provincia Regionale di Ragusa” (Doc. 11-522-H11, Novembre 2012) di cui di seguito si presentano le risultanze.

Il settore offshore della Provincia di Ragusa, chiamato anche Plateau di Malta, fa parte del blocco Pelagio, un frammento settentrionale della placca Nubia che si presenta ribassato al di sotto del livello del mare, a parte alcune isole, di cui Malta corrisponde al blocco rialzato arealmente più importante. L'assetto litosferico e geodinamico dell'area, che comprende anche il settore emerso Ibleo è abbastanza semplice, nonostante il settore sia circondato da catene e zone di taglio attive molto importanti. Lo spessore crostale ricostruito è di circa 25 km, carattere che impartisce alla blocco Pelagio-Ibleo una certa rigidità, come risulta dalle geometrie di indentazione all'interno dell'orogene Magrebide-Appenninico (Figura 6.1 di seguito). Siamo, infatti, in un ambito collisionale tra la placca Nubia e quella Tirrenica, con lo sviluppo di fasce a sismicità compressiva, la più ampia delle quali sviluppata a Nord della Sicilia, mentre alcune strutture compressive sono presenti al bordo nordoccidentale del settore Ibleo. Se si osservano i vettori di spostamento geodetico misurati tramite GPS (Figura di seguito), risulta evidente che il bordo meridionale del blocco Pelagio (Stazione Lampedusa, LAMP in Figura di seguito) ha un andamento verso WNW non perfettamente parallelo a quello NW del settore Ibleo (Stazione NOTO Figura 6.1 di seguito). Questa divergenza è la causa dell'attività distensiva in atto nel canale di Sicilia, con la formazione del rift di Pantelleria, Linosa e Malta (PLMR in Figura 6.1 di seguito). La stazione di Reggio Calabria (TGRC Figura di seguito) mostra una direzione di spostamento verso NE, con una divergenza a “forbice” con valori massimi di 3.6 mm/anno e la conseguente formazione di una stretta fascia di rift, chiamata zona di rift Siculo-Calabrese (SCRZ in Figura di seguito). Questa zona di rift interagisce con la subduzione di litosfera continentale (Iblea) e oceanica (Ionica), andando a riattivare la scarpata di Malta, antica struttura mesozoica che le separava. Associata a questa zona estensionale, sono presenti i vulcani Etna e isole Eolie, da alcuni ricercatori considerati vulcani di spalla del rift.

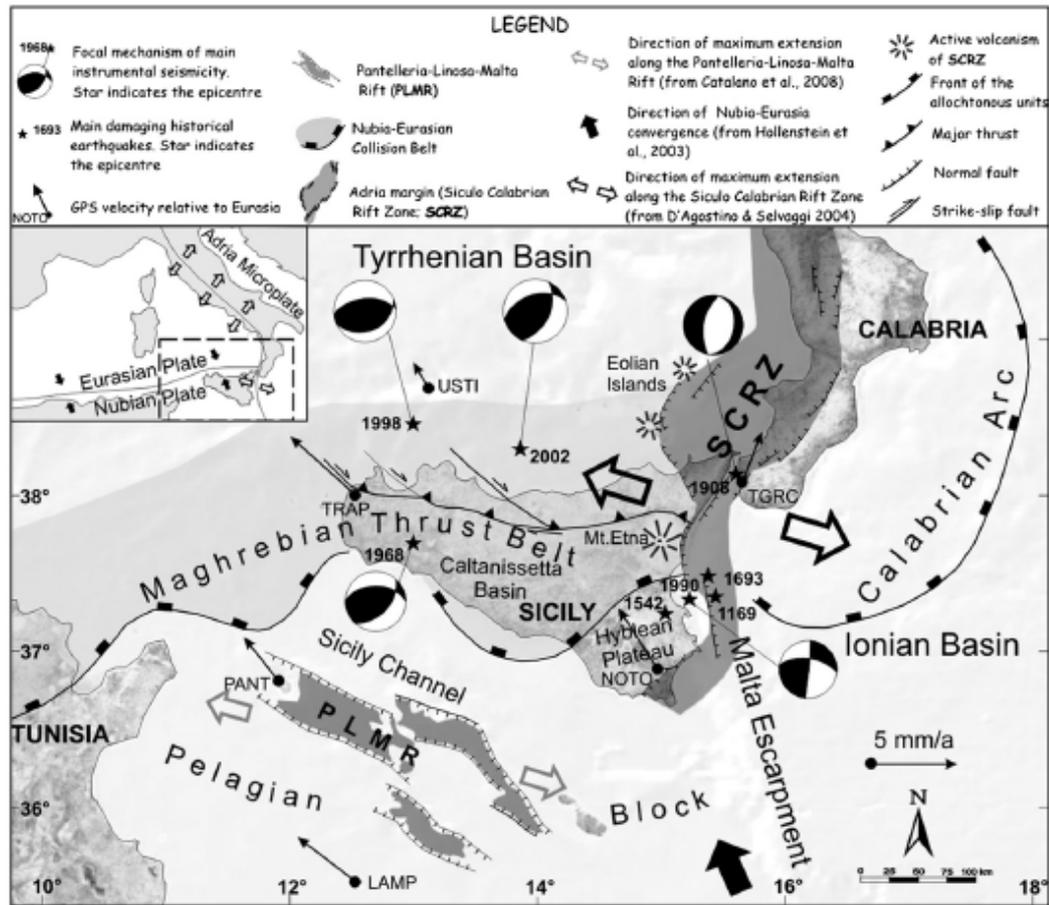
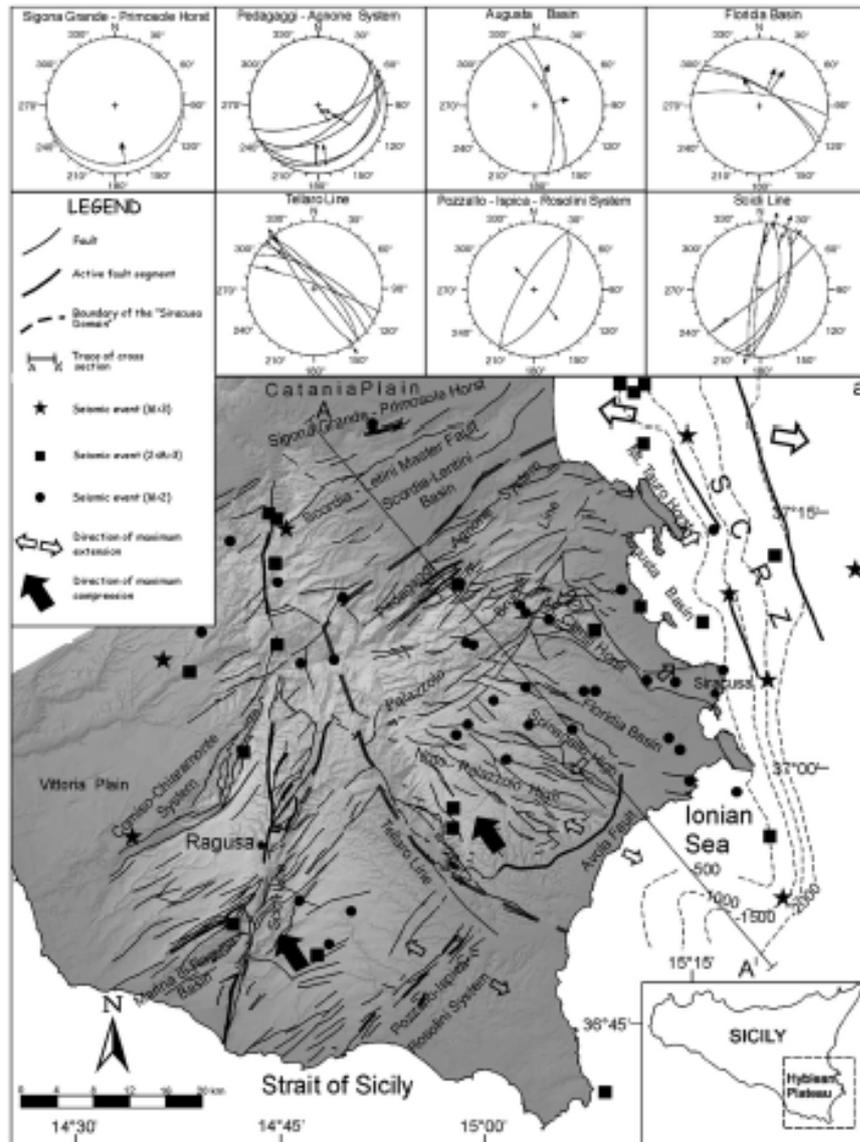


Figura 6.k: Schema Tettonico – Geodinamico del Margine Nord della Placca Nubia, con il Limite di Placca verso il Settore Eurasiatico (Microplacca Tirrenica) (da Catalano et al., 2010)

Da un punto di vista sismotettonico, il settore a maggiore rilascio di energia è certamente la parte centro-settentrionale della zona di rift Siculo-Calabrese, responsabile del terremoto di Messina 1908. Nella parte centro-meridionale di questa zona, il rilascio di energia diminuisce, a causa della minore velocità di estensione. Il rift di Pantelleria, Linosa e Malta (PLMR in figura sopra), ove la divergenza è assai minore, non è associato a sismicità strumentale di energia moderata o forte, e le strutture tettoniche riconosciute su profili sismici a riflessione sembrano per lo più inattive (Micallef et al., 2011).

A scala più dettagliata (Figura di seguito nel testo), il settore Ibleo è caratterizzato da numerose strutture estensionali, che suddividono l'area in horst e graben. Le strutture più interessanti per il primo offshore ragusano sono il sistema estensionale di Pozzallo-Ispica-Rosolino, orientato circa N40°E, e la faglia di Scicli, un sistema trascorrente sinistro orientato circa N10°E.



In alto gli stereoplot delle mesostrutture associate alle faglie principali.

Figura 6.1: Schema Sismotettonico del Settore Ibleo, con le Faglie Attive e i Terremoti Strumentali fino al 2002 (da Catalano et al., 2010).

Quest'ultima struttura è considerata attiva anche dal catalogo DISS (Database of Individual Seismogenic Sources, versione 3.1.1) dell'INGV (Basili et al., 2008), con il nome di ITCS017 Scicli – Giarratana, ed associata a moderata pericolosità, con rilascio di energia massima intorno a M 5.5.

La carta della pericolosità sismica della Regione Sicilia (Figura 6.n) indica la possibilità del 10% in 50 anni di eccedere un'accelerazione massima, in riferimento a suoli rigidi con velocità delle onde di taglio maggiori di 800 m/sec.

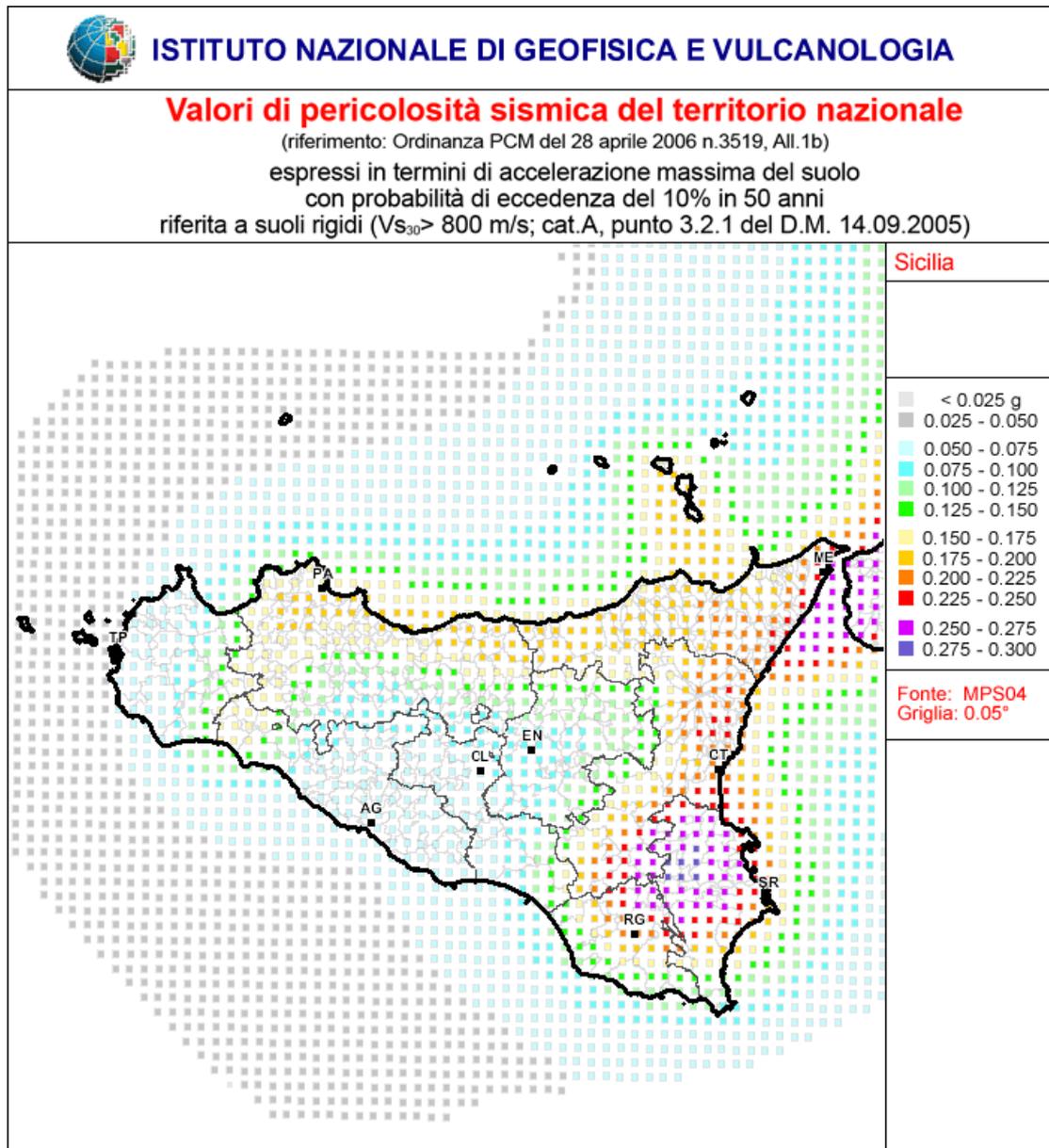


Figura 6.m: Mappa della Pericolosità Sismica della Regione Sicilia fornita da INGV e Riferimenti Normativi

Di seguito in figura si mostra l'ubicazione della Piattaforma Vega A e della Piattaforma Vega B da cui si prevede perforare gli 8 pozzi addizionali sulla mappa ottenuta grazie alla consultazione dello strato informativo "Valori di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 con passo 0.02 gradi" con risoluzione 1:25.000 del servizio WMS del Portale Cartografico Nazionale.

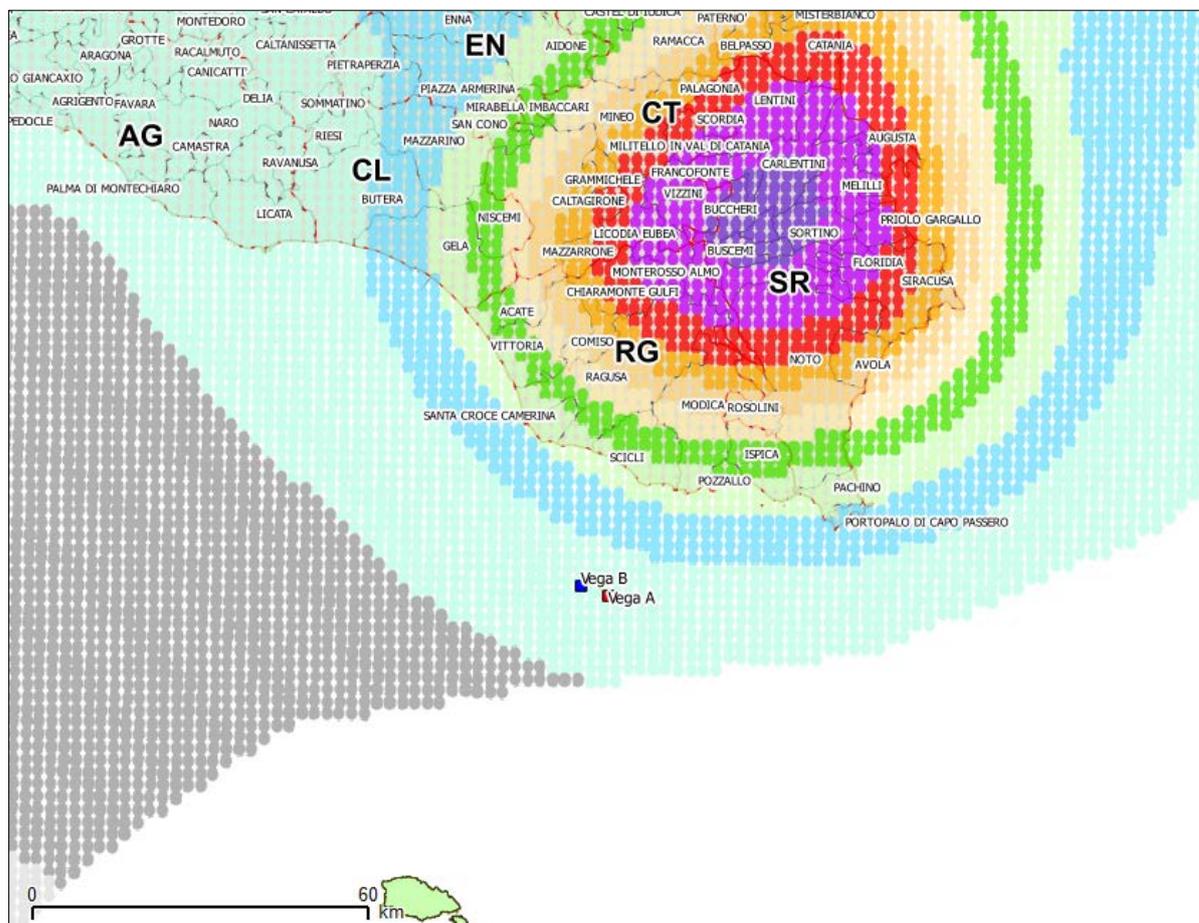


Figura 6.n: Ubicazione di Vega A e Vega B su Strato informativo Valori di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 con passo 0,02 gradi. Risoluzione 1:25.000 (WMS Portale Cartografico Nazionale)

Con riferimento alla figura sopra riportata, in corrispondenza delle Piattaforme Vega, i valori di accelerazione di picco sono compresi tra 0.05 e 0.1 g.

Tali valori ben si accordano con l'ipotesi di un terremoto di scenario di circa M 5.5 come è stato anche indicato per la struttura di Scicli – Giarratana.

L'area del Campo Vega B può essere quindi indicata come soggetta a terremoti di magnitudo moderata, secondo le categorie in uso.

Tabella 6.4: Categorie di Terremoti secondo la loro Magnitudo
(Sito Web: <http://earthquake.usgs.gov/learn/topics/richter.php>;
<http://www.geo.mtu.edu/UPSeis/magnitude.html>)

Classe	Magnitudo
Grande	8 o più
Maggiore	7 - 7.9
Forte	6 - 6.9
Moderato	5 - 5.9
Debole	4 - 4.9
Minore	3 - 3.9

Nel Report “Approfondimenti alle Osservazioni della Provincia di Ragusa (Prot. No. 010563 del 4 Aprile 2013)” (Doc. No. 11-522-H15 Maggio 2013) è stato presentato un ulteriore approfondimento in merito al Rischio geologico come da richieste nell’ambito della procedura VIA per il Progetto 2012-2013 che ha poi ottenuto il Decreto di compatibilità ambientale nell’Aprile 2015.

Con riferimento alle strutture tettoniche ed in particolare alla Linea “Scicli-Giarratana” si evidenzia che essa interessa Formazioni Geologiche molto antiche e sono state sicuramente attive al tempo del Messiniano (circa 5.0 Milioni di anni fa). Sulla base delle informazioni ottenute nell’ambito dello studio del giacimento Vega si è osservato che le faglie che interessano il Campo Vega attraversano sempre il Messiniano ma non arrivano ad interessare i sedimenti recenti e il fondo mare.

Ad ulteriore supporto di quanto sopra si riportano gli approfondimenti prodotti nella Relazione “Valutazione dei rischi geologici e sismici per l’area della concessione C.C6.EO., Vega, Sicilia meridionale. Controsservazioni in risposta al ricorso al TAR riguardo il parere della CTVA n°1319 del 2 agosto 2013 e alle Osservazioni della Provincia di Ragusa del 15 ottobre 2013” (Geophi-Edison, 2015): *Come si può notare nella sezione sismica di figura di seguito, prodotta dai geologi che hanno operato nella concessione C.R 128 SE e scaricabile nel sito Videpi, le faglie evidenziate nell’area di Vega 1 sono indicate come fossili e sepolte sotto la copertura Plio-Quaternaria, che non viene coinvolta da dislocamenti tettonici.*

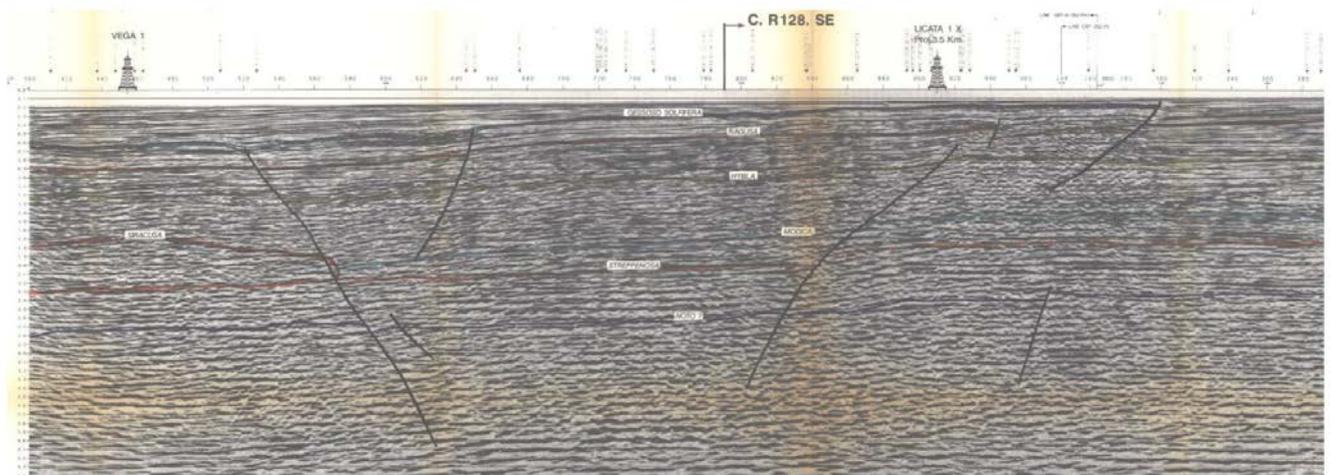


Figura 6.o: Sezione Sismica Pubblicata nell’Istanza di Permesso C.R 128 SE, Passante per il Campo Vega in Corrispondenza del Pozzo Vega 1 (<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/videpi.asp>).

6.2.4 Caratteristiche Chimico-Fisiche dei Sedimenti Marini

Nel Marzo 2012 è stata effettuata un’indagine ambientale che ha previsto il prelievo mediante box-corer di campioni di sedimenti marini superficiali in corrispondenza di No. 8 stazioni di indagine e l’esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio. I punti di indagine sono di seguito indicati:

- No. 4 stazioni (denominate P2, P3, P11 e P12) ubicate nell'area di prevista installazione della futura piattaforma Vega B;
- No. 3 stazioni (denominate P7, P8 e P9) ubicate nel corridoio previsto per la posa delle sealine;
- una stazione (denominata P10) ubicata in prossimità delle condotte sottomarine esistenti tra la piattaforma Vega A e il FSO.

In Appendice A si riporta la relazione conclusiva delle indagini, effettuate dalla Società GAS S.r.l. (GAS, 2012), di cui si fornisce una sintesi nel presente Paragrafo. L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in allegato a tale relazione.

6.2.4.1 Parametri analitici ricercati

In tutte le stazioni (No. 8 campioni complessivi) sono stati ricercati i seguenti parametri:

- pH, T e potenziale redox;
- Metalli (Al, As, Cd, Cr totale, Pb, Hg, Ni, Cu, V, Zn);
- IPA (Naftalene, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene);
- Idrocarburi leggeri ($C \leq 12$) e pesanti ($C > 12$);
- Sostanza organica totale;
- Azoto totale;
- Fosforo totale

Sui campioni prelevati in No. 3 stazioni (P8, P10 e P12) sono state effettuate le seguenti analisi aggiuntive:

- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni);
- PCB (sommatoria congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 170, 180)
- Analisi microbiologiche (Coliformi, salmonelle, clostridi, enterococchi e stafilococchi);
- Saggi biologici di tossicità acuta mediante l'impiego di due specie test appartenenti a gruppi tassonomici e filogenetici differenti (*Vibrio fischeri* e *Brachionus plicatilis*).

6.2.4.2 Parametri Chimico-Fisici

I principali parametri (T, pH e potenziale redox) sono stati misurati in corrispondenza di due valori di profondità di ogni campione: strato sedimentario superficiale (0-2 cm) e strato più profondo (8 cm dall'interfaccia acqua-sedimento).

La totalità dei sedimenti indagati è risultata caratterizzata da condizioni ossidanti (range 148-310 mV), con valori degli strati superficiali generalmente più elevati di quelli degli strati più profondi, indice di un buon grado di ossigenazione.

6.2.4.3 Metalli in Tracce

Le concentrazioni di metalli in tracce riscontrate nei campioni sono riportate nella seguente Tabella.

Tabella 6.5: Concentrazioni di Metalli in Tracce (GAS, 2012)

Parametro	UdM	P2	P3	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Alluminio	mg/kg s.s.	44,468	46,356	47,127	45,185	46,928	50,767	44,600	44,712
Arsenico	mg/kg s.s.	24	25.5	24.9	24.7	28.8	20	21.1	29.2
Cadmio	mg/kg s.s.	1.16	1.23	1.21	1.21	1.31	1.3	1.24	1.21
Cromo totale	mg/kg s.s.	46.7	49.6	49.9	47.8	52.2	56.4	50.1	47.4
Mercurio	mg/kg s.s.	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Nichel	mg/kg s.s.	18.4	20.1	19.9	19.6	20.7	21	19.5	19.2
Piombo	mg/kg s.s.	14.4	16.4	14.7	15.7	16.4	14.9	20.3	14.4
Rame	mg/kg s.s.	15.5	16	15.7	15.6	16.4	16.8	15.9	15.2
Vanadio	mg/kg s.s.	81.1	84.4	85.4	82.2	87,7	93.2	84.8	81.6
Zinco	mg/kg s.s.	51.2	56.9	55.8	55.6	59.3	61.8	57.8	54

Le concentrazioni di alluminio nei campioni analizzati sono risultate comprese tra un minimo di 44,468 e un massimo di 50,767 mg/kg s.s., rispettivamente nei sedimenti delle stazioni P2 e P10.

Le concentrazioni di arsenico sono risultate comprese nel range 20–29.2 mg/kg s.s., rilevati nelle stazioni P10 e P12, rispettivamente.

Le concentrazioni di cadmio hanno mostrato un valore medio di 1.23 mg/kg s.s. e una ridottissima variabilità tra i campioni esaminati (deviazione standard pari a 0.05 mg/kg s.s.). Le concentrazioni di cromo totale sono risultate minime nei sedimenti della stazione P2 (46.7 mg/kg s.s.) e massime nei sedimenti della stazione P10 (56.4 mg/kg s.s.).

Tutti i sedimenti analizzati sono caratterizzati da concentrazioni di mercurio inferiori al limite di rilevabilità della metodica analitica utilizzata (0.0005 mg/kg s.s.).

Le concentrazioni di nichel sono risultate molto omogenee nei sedimenti analizzati, con una media di 19.8 mg/kg s.s. e un coefficiente di variabilità pari al 4.18%.

Piombo e rame hanno mostrato concentrazioni molto simili nei campioni analizzati, con range di 14.4-20.3 mg/kg s.s. per il piombo e 15.2-16.8 mg/kg s.s. per il rame.

Vanadio e zinco hanno mostrato concentrazioni minime nei sedimenti della stazione P2 (81.1 mg/kg s.s. il vanadio e 51.2 mg/kg s.s. lo zinco) e massime nella stazione P10 (93.2 mg/kg s.s. il vanadio, 61.8 mg/kg s.s. lo zinco).

6.2.4.4 Idrocarburi Leggeri e Pesanti e IPA

In tutti i sedimenti analizzati, gli idrocarburi leggeri ($C \leq 12$) sono risultati inferiori ai limiti di rilevabilità analitici (1 mg/kg s.s.).

Per quanto riguarda gli idrocarburi pesanti ($C > 12 - C = 40$), nella sola stazione P11 le concentrazioni sono risultate rilevabili, con un valore di 62.84 mg/kg s.s.. In tutte le altre stazioni i risultati sono stati inferiori ai limiti di rilevabilità (5 mg/kg s.s.).

Tutti gli IPA considerati (acenaftene, acenaftilene, Pirene, antracene, Benzo(a)antracene, fenantrene, Benzo(a)pirene, fluorantene, Benzo(b)fluorantene, fluorene, Benzo(g,h,i)perilene, Naftalene, Benzo(k)fluorantene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene) hanno mostrato concentrazioni inferiori ai rispettivi limiti di rilevabilità in tutti i campioni analizzati (pari a 0.0001 mg/kg s.s.).

6.2.4.5 BTEX

Le concentrazioni di Benzene, Etilbenzene, Toluene e Xilene sono risultate inferiori ai limiti di rilevabilità analitica in tutti i campioni analizzati, così come la somma degli organici aromatici (0.05 mg/kg s.s.).

6.2.4.6 PCB

Le concentrazioni misurate per i PCB sono riportate nella seguente Tabella con l'indicazione dei relativi limiti di rilevabilità (tra parentesi): al riguardo si evidenzia che l'analisi in alta risoluzione dei singoli congeneri di PCB comporta limiti di quantificazione diversi tra campione e campione in funzione delle impurezze riscontrate nel campione stesso. In ogni caso si sono garantiti bassissimi limiti di quantificazione, come indicato nei rapporti di prova allegati alla documentazione riportata in Appendice B.

Tabella 6.6: Concentrazione PCB (GAS, 2012)

Parametro	UdM	P8	P10	P12
PCB 118	ng/kg s.s.	38.7 (27.30)	28.9 (27.30)	29.9 (27.3)
PCB 126	ng/kg s.s.	1.11 (0.39)	1.49 (0.39)	0.78 (0.39)
PCB 128	ng/kg s.s.	2 (1.69)	4.5 (1.69)	5.5 (1.69)
PCB 156	ng/kg s.s.	9.28 (5.08)	8.32 (5.08)	7.71 (5.08)
PCB 169	ng/kg s.s.	< 1.56 (1.56)	< 3.07 (3.07)	< 2.43 (2.43)
PCB 77	ng/kg s.s.	3.12 (2.23)	< 3.07 (3.07)	< 2.43 (2.43)
PCB 81	ng/kg s.s.	0.49 (0.31)	< 0.61 (0.61)	< 0.49 (0.49)
PCB 28	ng/kg s.s.	< 65.10 (65.10)	< 89.60 (89.60)	< 70.80 (70.80)
PCB 52	ng/kg s.s.	< 43.00 (43.00)	< 46.10 (46.01)	< 36.40 (36.40)
PCB 101	ng/kg s.s.	< 48.30 (48.30)	< 66.60 (66.60)	< 52.60 (52.60)
PCB 138	ng/kg s.s.	< 78.10 (78.10)	< 84.50 (84.50)	< 78.10 (78.10)
PCB 153	ng/kg s.s.	< 95.00 (95.00)	< 79.40 (79.40)	< 95.00 (95.00)
PCB 180	ng/kg s.s.	91.8 (27.3)	65.8 (27.30)	73.8 (27.3)
Somma PCB	ng/kg s.s.	145,6	109,01	117,69

La determinazione dei PCB nei sedimenti oggetto di indagine ha restituito concentrazioni rilevabili per i soli congeneri 77, 81, 118, 126, 128, 156 e 180. Tali congeneri sono risultati rilevabili in tutte le stazioni (ad eccezione dei congeneri 77 ed 81, rilevabili nella sola stazione P8).

La somma dei PCB, riportata nella seguente Tabella, è risultata compresa tra 109.01 e 145.6 ng/kg s.s., nelle stazioni P10 e P8 rispettivamente.

6.2.4.7 Analisi Microbiologiche

Per la determinazione delle abbondanze di batteri patogeni (Coliformi totali, Streptococchi fecali, Spore clostridi solfito riduttori, Stafilococchi e Salmonelle) è stato adottato un approccio culturale. Nessuno dei taxa sopra citati ha fornito risultati rilevabili.

6.2.4.8 Saggi Ecotossicologici

I saggi ecotossicologici effettuati su *Vibrio fischeri* e *Brachionus plicatilis* hanno rivelato percentuali di inibizione ridottissime o assenti. Tale risultato rende l'EC20 e l'EC50 non calcolabili, ed evidenzia una condizione di assenza di tossicità dei sedimenti.

6.2.4.9 Nutrienti e Sostanza Organica

Le concentrazioni di nutrienti e di sostanza organica sono riportate nella seguente Tabella.

Tabella 6.7: Concentrazioni di Nutrienti e Sostanza Organica (GAS, 2012)

PARAMETRO	UdM	P2	P3	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Azoto totale (TKN)	mgN/kg ss	1,120	1,340	870	1,110	2,120	660	1,040	1,290
Sostanza organica totale	mg/kg ss	17,809	24,303	11,825	2,656	25,240	3,737	35,745	21,600
Fosforo totale	mgP/kg ss	760	680	259	655	775	729	613	842

L'azoto totale (TKN) nei campioni di sedimento analizzati ha esibito concentrazioni comprese tra 660 e 2,120 mgN/kg s.s., rispettivamente nelle stazioni P10 e P9.

Le concentrazioni di fosforo più elevate sono state riscontrate nelle stazioni P7 e P12, dove sono stati rilevati rispettivamente 259 e 842 mgP/kg s.s.

La concentrazione di sostanza organica è risultata molto eterogenea nei sedimenti analizzati, con differenze di oltre un ordine di grandezza tra le varie stazioni. In particolare, nelle stazioni P8 e P10 si sono rilevati i valori più ridotti (2,656 e 3,737 mg/kg s.s.), fino ad un massimo di 35,745 mg/kg s.s. rilevati nella stazione P11.

6.2.4.10 Conclusioni

La totalità dei sedimenti indagati⁴ è risultata caratterizzata da condizioni ossidanti (range 148-310 mV), con valori degli strati superficiali generalmente più elevati di quelli degli strati più profondi, indice di un buon grado di ossigenazione.

Le concentrazioni dei metalli in tracce sono risultate nella maggior parte dei casi estremamente ridotte. Confrontando tali concentrazioni con gli standard definiti dal D.M. 56/2009 per la qualità dei sedimenti marini⁵, emergono valori superiori per i soli Cadmio e Arsenico. Per quest'ultimo, in particolare, una pubblicazione relativa all'area dei mud volcanos prossimi alla zona di studio mostra valori di arsenico anche superiori, nell'ordine di 40-70 mg/kg s.s. (Cangemi et al., "Geochemistry and Mineralogy of Sediments and Authigenic Carbonates from the Malta Plateau, Strait of Sicily – Central Mediterranean: Relationship with Mud/Fluid Release from a Mud Volcano System, Chemical Geology", 2010). Per il Cadmio il superamento si osserva in tutti i campioni analizzati, che hanno mostrato concentrazioni medie pari a 1.23 mg/kg s.s. contro un valore standard definito dal D.M. 56/2009 pari a 0.3 mg/kg s.s.

Le concentrazioni di IPA e BTEX sono risultate sempre al di sotto dei limiti di rilevanza strumentale; le concentrazioni di PCB rilevate sono risultate in tutti i campioni estremamente ridotte, e la somma molto al di sotto degli 8 µg/kg s.s. riportati nel D.M. 56/2009.

L'assenza di tossicità dei sedimenti indagati è indicata dai saggi effettuati su *V. fischeri* e *B. plicatilis*, in cui le percentuali di effetto EC20 ed EC50 non sono mai risultate calcolabili.

6.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

⁴ I sedimenti sono risultati essere composti da granulometria fine, per lo più silt (dal 46 al 61%).

⁵ Relativamente alle sostanze prioritarie, di cui alla Tabella 2/A

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane sottomarine, terremoti, emissioni di gas, ecc.);
- inquinati caratteristiche dei sedimenti;
- strutture morfologiche sottomarine;
- risorse naturali.

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione nelle aree di interesse.

Tabella 6.8: Suolo e Sottosuolo, Individuazione di Ricettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza minima
Vulcani di Fango e Affioramenti con emissioni di metano	--	5 km
Outcrops organogeni	--	500 m
	--	
Sorgenti Sismogenetiche (Scioli-Giarratana)	--	circa 20 km
Eventi Sismici di Magnitudo 4-5 (registrati tra il 1800-2010)	--	circa 10-20 km (offshore plateau siculo-maltese)
Eventi Sismici di Magnitudo 5-6 (registrati tra il 1800-2010)	--	circa 30-40 km (onshore Sicilia sud-orientale)
Eventi Sismici di Magnitudo 6-7 (registrati tra il 1800-2010)	--	circa 100 km (Etna)
Eventi Sismici di Magnitudo 7-8 (registrati tra il 1800-2010)	--	circa 200 km (Stretto di Messina)

6.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Come riportato nel precedente Paragrafo 6.1 la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche agli impatti in fase di esercizio già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. I paragrafi successivi sono dunque riferiti alla sola fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali.

6.4.1 Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Perforazione)

Analogamente a quanto stimato per la perforazione dei 4 pozzi iniziali di cui al Decreto di Compatibilità dell'Aprile 2015, durante le fasi di perforazioni degli 8 pozzi addizionali saranno utilizzati i prodotti per il confezionamento dei fanghi di perforazione il cui quantitativo stimato è riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA (la stima degli effettivi quantitativi totali di prodotti potrà essere definita solo in fase di definizione di dettaglio del programma di perforazione una volta individuate le ditte esecutrici dei lavori ma in generale la perforazione degli 8 pozzi addizionali comporterà un consumo maggiore (in virtù del numero maggiore di pozzi) di materiali.

Tutte le fasi cantiere e di perforazione saranno inoltre caratterizzate da consumi di carburante per il funzionamento dei mezzi marittimi e dell'impianto di perforazione.

Si evidenzia che i materiali impiegati per la perforazione sono largamente utilizzati nell'industria O&G e ampiamente disponibili per cui non si prevedono impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo connesse all'utilizzo di risorse naturali.

Si evidenzia inoltre che la perforazione in continuità temporale con i precedenti pozzi e l'utilizzo del medesimo impianto permetteranno di contenere l'utilizzo di materie prime grazie alla ottimizzazione del ciclo chiuso dei fanghi per l'intera fase di perforazione dei pozzi, 4 già autorizzati e successivi 8 pozzi oggetto del presente SIA.

6.4.2 Produzione di Rifiuti (Fase di Perforazione)

6.4.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Analogamente a quanto stimato per la perforazione dei 4 pozzi iniziali di cui al Decreto di Compatibilità dell'Aprile 2015, come riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA l'impianto di perforazione verrà configurato come "zero discharge", cioè sarà dotato di strutture atte al contenimento dei fanghi esausti e dei residui di perforazione prodotti.

Nel corso della perforazione si produrranno dei reflui, costituiti essenzialmente dai detriti di roccia perforata e rimossa, bagnati dal fango di perforazione. Per i fanghi a base acqua, si stima in circa il 20-25% del volume di roccia perforata il quantitativo di fango che viene scartato assieme ai detriti; tale quantitativo dipende dalla natura della roccia e dall'efficienza delle apparecchiature di rimozione dei solidi (Edison, 2015).

Per i fanghi a base olio, il quantitativo di liquidi associato ai detriti è drasticamente ridotto in quanto vengono impiegate, sul cantiere, apposite attrezzature dedicate al recupero della parte umida (cutting dryers), tale che alla fine del processo il detrito si presenta praticamente secco.

La stima di produzione di rifiuti derivanti dalle attività di perforazione degli 8 pozzi addizionali previsti per lo sviluppo di Vega B è di circa 14,000 m³.

I detriti e i reflui sono quindi raccolti in appositi contenitori impermeabili che vengono poi trasferiti a terra per l'ulteriore trattamento ed il conferimento finale in discariche autorizzate. Analogamente, i liquidi esausti o in eccesso a fine lavori verranno inviati a terra, stoccati nelle apposite cisterne di cui saranno dotati i mezzi marini di supporto, per essere conferiti a idonei impianti di trattamento/smaltimento autorizzati.

Sull'impianto di perforazione oltre alla produzione di fanghi avrà luogo comunque la produzione di altri rifiuti che possono essere ritenuti di modesta quantità e comunque sempre gestiti e smaltiti nel rispetto della normativa vigente.

In considerazione di quanto sopra riportato si ritiene che l'impatto associato alla produzione di rifiuti durante la perforazione sia di **entità moderata**.

6.4.2.2 Misure di Mitigazione

I rifiuti generati verranno sempre gestiti e smaltiti nel rispetto della normativa vigente. Ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

Si evidenzia che la perforazione in continuità temporale con i precedenti pozzi e l'utilizzo del medesimo impianto permetteranno contenere la produzione di rifiuti grazie all'ottimizzazione del ciclo chiuso dei fanghi per l'intera fase di perforazione dei pozzi, 4 già autorizzati e successivi 8 pozzi oggetto del presente SIA.

6.4.3 Contaminazione dei Sedimenti Marini connessa a Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Perforazione)

6.4.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come descritto nel precedente Paragrafo 5.4.3 durante le fasi di cantiere e di perforazione potenziali eventi accidentali (sversamenti di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi marittimi o dalla piattaforma in costruzione e potenziali sversamenti a mare) possono dare luogo a fenomeni di contaminazione delle acque marine e quindi dei sedimenti marini. Come evidenziato in precedenza le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni.

Durante la procedura di VIA del progetto originario di sviluppo del campo Vega B, facendo seguito alla richiesta di integrazioni dello SIA avanzata dalla Commissione Tecnica di VIA/VAS del MATTM (Nota Prot. DVA-2013-0000585 del 10 Gennaio 2013) in merito alla valutazione dei danni potenziali dovuti a sversamenti accidentali di idrocarburi, alle opere di mitigazione previste ed alle procedure di intervento, è stato predisposto lo specifico documento "Valutazione dei Danni Potenziali dovuti a Sversamenti Accidentali di Idrocarburi in Mare" (Doc. No. 15-522-H13). Gli scenari di sversamento ritenuti possibili in considerazioni delle operazioni svolte sono quelli di sversamento di gasolio in mare. In considerazione delle caratteristiche chimico-fisiche del gasolio un potenziale sversamento di tale idrocarburo in mare non comporta una significativa interazione con la componente fondale marino e sottosuolo: grazie alle simulazioni condotte con il Software ADIOS (sviluppato dal NOAA) è stato verificato che una parte del gasolio infatti evapora e si disperde subito mentre si osserva una degradazione completa entro le prime 12-21 ore.

Per quanto riguarda invece il potenziale sversamento di olio in mare, come riportato nel Parere CTVIA allegato al Decreto VIA-AIA, in considerazione delle basse pressioni di giacimento, dell'approfondita conoscenza del giacimento Vega e dell'esperienza di esplorazione e coltivazione posseduta grazie al Campo Vega A attualmente in esercizio, l'eventualità di un blow-out per i pozzi di Vega B è praticamente inesistente.

L'impatto sulla qualità dei sedimenti marini per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi **trascurabile o al più lieve** in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali.

6.4.3.2 Misure di Mitigazione

Si rimanda al Paragrafo 5.4.3.2 per una descrizione delle misure di mitigazione.

7 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

Il presente Capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 7.1 presenta l'identificazione delle interazioni potenziali ascrivibili alla fase di cantiere e di esercizio dell'opera sugli ecosistemi presenti;
- il Paragrafo 7.2 riporta un inquadramento di dettaglio dell'ambiente naturale con la descrizione degli aspetti ecologici e naturalistici nel quale si inseriranno le opere a progetto;
- nel Paragrafo 7.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 7.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e ne individua infine le misure di mitigazione.

7.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente durante la perforazione possono essere così riassunte:

- effetti sugli organismi marini connessi allo scarico di effluenti liquidi dai mezzi adibiti all'installazione delle opere a progetto;
- effetti sugli organismi marini connessi a potenziali spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la perforazione;
- effetti sugli organismi marini connessi alla produzione di emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari e da traffico marittimo indotto;
- interazioni con l'ecosistema marino connesso alla presenza fisica dell'impianto di perforazione;
- effetti sugli organismi marini e sull'avifauna connessi alla presenza di fonti luminose dai mezzi per la perforazione.

Come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche alle interazioni con l'ambiente (in termini di emissioni in atmosfera, prelievi e scarichi idrici, produzione rifiuti, utilizzo di risorse, emissioni sonore, etc) e ai relativi impatti già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. In particolare si evidenzia come le valutazioni condotte nello SIA 2012-2013 per la fase di esercizio nella configurazione Vega A + Vega B (4 pozzi) sono state condotte con riferimento alla massima capacità produttiva di 10,000 BOPD come autorizzato dall'AIA. La coltivazione del giacimento Vega con 12 pozzi continuerà ad essere gestita nell'ambito di tale produzione giornaliera.

Tabella 7.1: Ecosistemi, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI PERFORAZIONE		
Scarico di effluenti liquidi dai mezzi adibiti alla perforazione		X
Funzionamento dell'Impianto di Perforazione: diffusione del rumore in ambiente aereo	X	
Funzionamento dell'Impianto di Perforazione: diffusione del rumore in ambiente sottomarino		X
Traffico mezzi marittimi: diffusione del rumore in ambiente aereo	X	
Traffico mezzi marittimi: diffusione del rumore in ambiente sottomarino		X
Illuminazione dei mezzi di perforazione	X	
Presenza Fisica dell'impianto di perforazione		X
Spillamenti e Spandimenti Accidentali		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare gli effetti sugli ecosistemi connessi alla produzione di rumore in ambiente aereo (traffico marittimo e aereo indotto dalla presenza di mezzi di cantiere) possono essere considerati come non significativi in considerazione dall'assenza di ricettori. Analogamente i potenziali effetti connessi all'illuminazione di mezzi nelle ore notturne possono essere considerati poco significativi tenuto conto della limitata dimensione dei mezzi e considerando che le attività saranno svolte in mare aperto e in prossimità dell'esistente Piattaforma Vega A. Per tali aspetti non si è quindi proceduto ad effettuare ulteriori valutazioni.

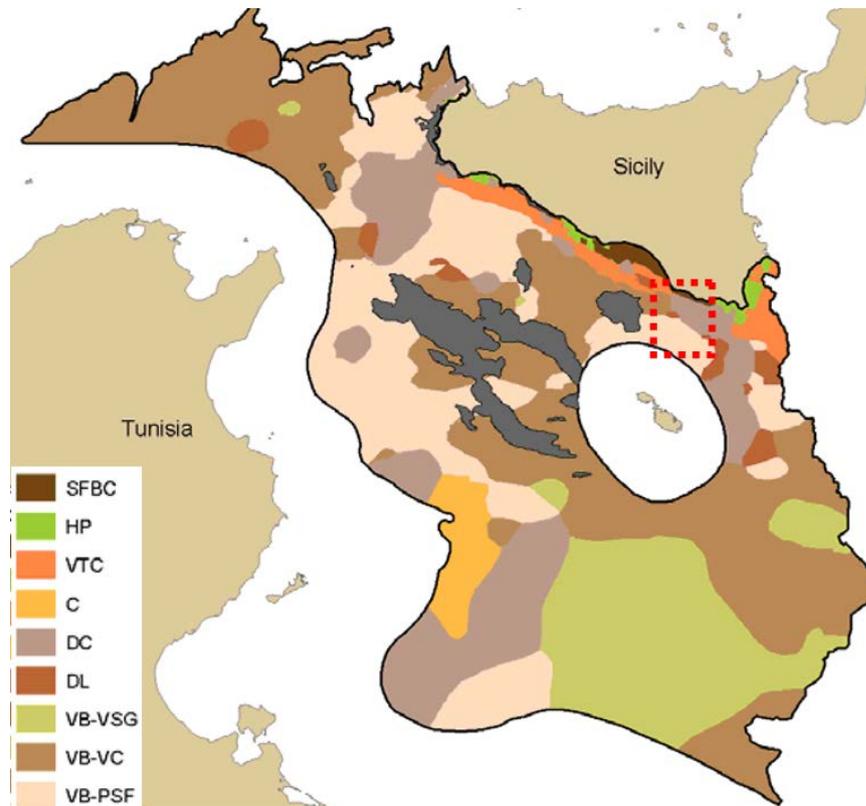
Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 7.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 7.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 7.4.

7.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

7.2.1 Biocenosi Bentoniche

7.2.1.1 Inquadramento Generale

L'inquadramento generale delle biocenosi bentoniche presenti nel Canale di Sicilia è stato realizzato grazie ad una carta sinottica delle biocenosi marine riportata nel lavoro di Garofalo et al. (2004) di cui si riporta di seguito un estratto in Figura 7.a.



Note: SFBC: sabbie fini ben calibrate; HP: praterie di Posidonia; VTC: fanghi terrigeni costieri; C: coralligeno; DC: detritico costiero; DL: detritico del largo; VB-VSG: fanghi batiali ghiaiosi; VB-VC: fanghi batiali compatti; VB-PSF: fanghi batiali con patina fluida superficiale.

Figura 7.a: Biocenosi Bentoniche del Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2004)

Secondo le informazioni di Garofalo et al. (2004) l'area di piattaforma siculo-maltese in cui ricade il Campo Vega è caratterizzato in prevalenza da Detritico Costiero nelle aree più vicine a costa e da fanghi batiali a maggiore profondità. Si tratta in ogni caso di informazioni a scala molto vasta che sono quindi integrate con analisi di dettaglio nel paragrafo successivo.

7.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Nel presente Paragrafo si presenta la caratterizzazione biocenotica di dettaglio dei fondali dell'area Vega. La caratterizzazione è avvenuta in fasi distinte come di seguito riportato:

- Fase I - reperimento e studio delle informazioni bibliografiche disponibili per l'area vasta: si è fatto riferimento alle informazioni ad ampia scala di Garofalo et al. (2004) e a quelle relative all'area prossima al campo Vega, posta circa 5 km ad Ovest dall'area di prevista ubicazione della nuova piattaforma Vega B (campagna di indagine MESC/07 presentata al Capitolo 5), contenute in Villa (2007) e Savini et al. (2009);
- Fase II - analisi e interpretazione biocenotica preliminare della Carta Morfobatimetrica e della Carta Geomorfologica e Sedimentologica realizzate grazie alle indagini batimetriche e geofisiche con ecoscandaglio, Side Scan Sonar, indagini sismiche sparker e sub-bottom profiler effettuate da Edison-GAS (1991) (si veda il Paragrafo 6.2.2.4.3);

- Fase III - verifica diretta, mediante campionamento, indagini ROV (Remotely Operated Vehicle) e Sonar, per finalizzata alla caratterizzazione di dettaglio dei popolamenti bentonici e alla realizzazione di una Carta delle Biocenosi Marine (Figura 7.1 allegata).

7.2.1.2.1 Interpretazione Biocenotica (Fasi I e II)

L'integrazione delle informazioni bibliografiche disponibili per l'area vasta unitamente ad all'interpretazione biocenotica condotta a partire dai risultati delle indagini batimetriche e geofisiche nell'area del Campo Vega (Fasi I e II) ha permesso di effettuare un'interpretazione biocenotica preliminare dei fondali del Campo Vega. L'interpretazione è stata condotta a partire dalle conoscenze acquisite da Villa (2007) e Savini et al. (2009) a seguito della campagna di indagine MESC/07 in aree di fondale marino ubicate a circa 3-12 km di distanza dal Campo Vega e a profondità comprese tra circa 130 e 160 m, ritenute quindi comparabili all'area di previsto intervento per lo sviluppo del Campo Vega B (tra circa 120 e 130 m di profondità). Villa (2007) e Savini et al. (2009) hanno segnalato, grazie a rilevamenti ROV su affioramenti presenti a profondità di circa 140 m, la presenza della biocenosi del coralligeno di piattaforma con facies iso-orientate a gorgonacei come *Callogorgia verticillata* e *Eunicella verrucosa* accompagnata da altri organismi filtratori come spugne e idroidi.

Gran parte dell'area di intervento è caratterizzata da fondi incoerenti di argille siltose (si veda il Paragrafo 6.2.2.4) che sulla base delle informazioni bibliografiche e alla zonazione verticale proposta per il Mediterraneo da Pérès e Picard (1964) sono stati associati alla "Biocenosi dei Fanghi Batiali, VP".

Le indagini geofisiche hanno permesso di evidenziare inoltre la presenza di affioramenti di probabile origine organogenica. Sulla base delle informazioni bibliografiche (Villa, 2007; Savini et al., 2009) essi sono stati associati alla "biocenosi del coralligeno" caratteristico del piano circalitorale e tipico delle profondità comprese in genere tra 50 m e 140 m (Pérès e Picard, 1964).

Le aree in cui grazie alle indagini geofisiche sono stati individuati affioramenti sparsi e affioramenti sotto coltre sedimentaria sono state associate ad un "mosaico di coralligeno e detritico del largo infangato" in considerazione del fatto che i campionamenti di sedimento (Edison-GAS, 1991) hanno permesso di rilevare la presenza di frammenti conchigliari che sembrano poter supportare la presenza di affioramenti coralligeni che possono alimentare i fondali detritici.

Per quanto riguarda l'area circostante la piattaforma Vega A e la FSO Leonis, ai tempi dell'installazione (anni '80) di Vega A furono condotti studi *ad hoc* per la caratterizzazione delle biocenosi bentoniche caratteristiche. In particolare nel lavoro di Di Geronimo (1986) "Relazione sulle Caratteristiche Sedimentologiche e sulla Fauna Macrobentonica dei Fondali Circostanti la Piattaforma petrolifera VEGA al largo di Pozzallo (Canale di Sicilia)". L'analisi effettuata dall'Autore ha permesso di inquadrare la situazione biocenotica mediante approccio bionomico. Due specie rilevate, *Leionucula aegeensis* e *Leptaxinus croulensis*, sono caratteristiche esclusive della Biocenosi dei Fanghi Batiali (VP, sensu Pérès e Picard, 1964) mentre due policheti, *Nephtys hystricis* e *Poecilochatus serpens* e un crostaceo decapode *Goneplax rhomboides* risultano specie caratteristiche esclusive della Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC, sensu Pérès e Picard, 1964). Tali informazioni hanno orientato l'Autore verso un'interpretazione del fondale caratterizzato da un popolamento di transizione tra la biocenosi VTC del sistema fitale e la biocenosi VP del sistema afitale.

7.2.1.2.2 Indagini ROV, Campionamenti, Valutazione di Sensibilità Ecologica e Carta delle Biocenosi Bentoniche (Fase III)

Introduzione, Materiali e Metodi

Nel mese di Settembre 2011, Edison a messo a disposizione il supply vessel Kerob Express e il personale della ditta ImpreSub S.r.l. (specializzata in survey offshore) per la realizzazione di una campagna di indagini ROV volte alla verifica in campo degli affioramenti organogeni individuati nell'ambito delle pregresse indagini geofisiche del 1991 (Edison-GAS, 1991).

Le indagini sono state condotte nei giorni 2 e 3 Settembre 2011 con ottime condizioni meteorarie. Si riportano di seguito in tabella le specifiche tecniche dei mezzi di indagine utilizzati (ROV SAAB SeaEye Tiger e Sonar Tritech SeaKing).

Tabella 7.2: Specifiche ROV Tiger

Specifiche ROV SeaTiger	
Tipologia	ROV
Modello	SAAB SeaEye Tiger
Profondità max	1,000 m
Profondità operativa	circa 300 m
Propulsione	un propulsore verticale, 4 propulsori direzionali
Sonar	Sonar Tritech SeaKing
Bussola	bussola magnetica con accuratezza $\pm 1^\circ$ e risoluzione 0.1°
Profondimetro	sensore di profondità elettronico con accuratezza $\pm 0.1\%$
Video	Videocamera HD con movimento verticale
Illuminazione	Lampade LED 300 Watts
Controlli	Unità di Controllo e Potenza in Superficie, Sistema di Posizionamento Interfacciato con DGPS
	 <p>ROV Tiger in operazione presso FSO Leonis</p>

Tabella 7.3: Specifiche Sonar Tritech SeaKing

Specifiche Sonar Tritech Seaking	
Tipologia	Sonar Digitale a trasduttore composito CHIRP
Modello	Tritech Super SeaKing
Frequenze	CHIRPing da 250-350 kHz a 620-720 kHz
Ampiezza Scansione	verticale: 20° a 300 kHz 40° a 670 KHz orizzontale: 3° a 300 kHz 1.5° a 670 KHz
Raggio Scansione Max	di 300 m a 300 kHz 100 m a 670 kHz
Risoluzione	da 5 mm a 400 mm in funzione della frequenza
Angolo Scansione	di 360°
Profondità max	4,000 m
Controlli	Unità di Controllo in Superficie, Video visualizzazione, registrazione scansione, sistema di misura dei target

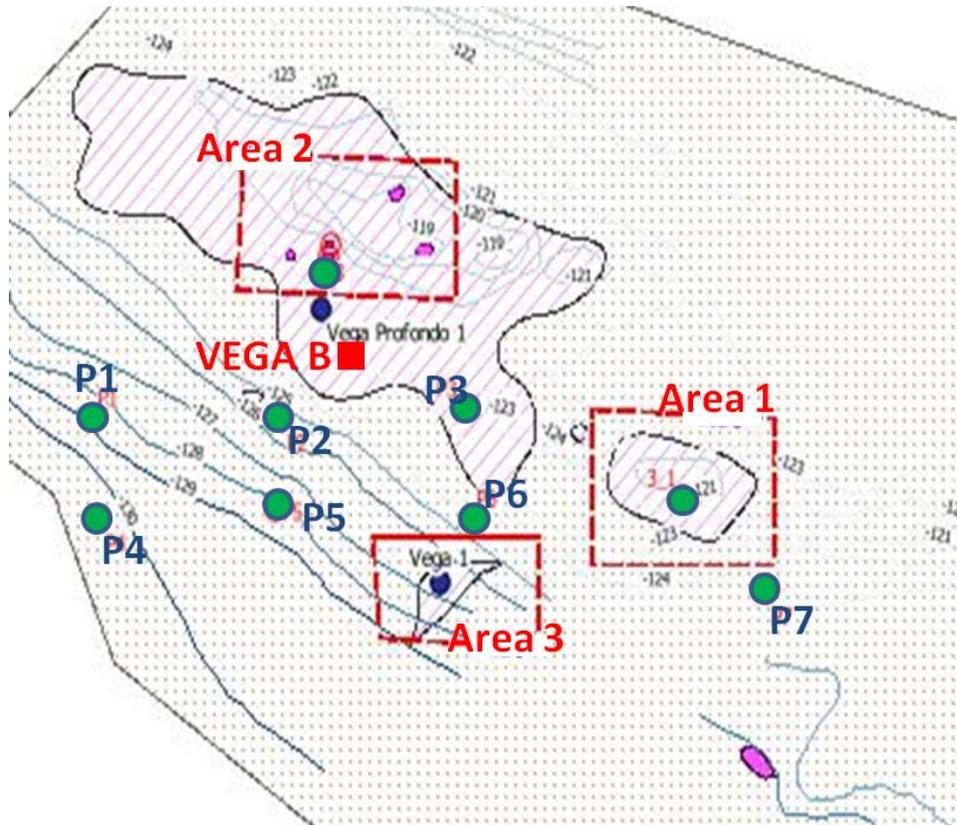
Come mostrato nella Figura 6.2 allegata il fondale nei pressi della piattaforma Vega B dalla quale si prevede perforare gli 8 pozzi addizionali è caratterizzata dalla presenza di alcuni affioramenti rocciosi e da vaste aree affioramenti sparsi disposti a “patch” in cui l’interpretazione biocenotica, basata sulle informazioni bibliografiche, ha portato a ritenere plausibile la presenza della biocenosi del coralligeno.

Le indagini ROV sono state condotte suddividendo l’area in 3 aree ritenute rappresentative delle diverse tipologie ambientali e in corrispondenza di No. 7 punti localizzati nei Pressi di Vega B. Si riportano di seguito in tabella le coordinate dei punti di verifica P1-P7.

Tabella 7.4: Punti di Verifica ROV

Punto	Lat (WGS84)	Long (WGS84)
P1	36°33'12"N	014°33'50"E
P2	36°33'12"N	014°34'15"E
P3	36°33'13"N	014°34'39"E
P4	36°33'01"N	014°33'51"E
P5	36°33'02"N	014°34'14"E
P6	36°33'01"N	014°34'40"E
P7	36°32'53"N	014°35'19"E

Di seguito in Figura si riporta un estratto della carta dei rilevamenti utilizzata durante le indagini ROV. Le aree 1, 2 e 3 in particolare sono relative all’area della Piattaforma Vega B.



Nota: le batimetrie sono indicative e riferite al rilevamento Edison-GAS, 1991.

Figura 7.b:Carta dei Rilevamenti ROV

7.2.1.2.3 *Studio delle Comunità Macrobentoniche*

Nel Marzo 2012 sono state effettuate ulteriori indagini sul campo volte allo studio delle comunità macrobentoniche e all'analisi tassonomica di organismi prelevati in No. 3 stazioni (denominate P2, P8 e P12), delle quali la P2 ubicata in prossimità della Piattaforma Vega B e le altre lungo le sealine. In Appendice B si riporta la relazione conclusiva delle indagini effettuate dalla Società GAS S.r.l. (GAS, 2012), di cui si fornisce una sintesi nel presente Paragrafo. L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in allegato a tale relazione. Si riporta di seguito una sintesi delle risultanze della campagna (Fase III):

- analisi macrobentoniche: Le indagini hanno permesso di approfondire le conoscenze biocenotiche dell'area in esame. Gli individui macrobentonici campionati possono essere raggruppati in un totale di No. 24 gruppi tassonomici: No. 8 tra gli anellidi, No. 7 tra i molluschi, No. 6 tra i crostacei, No. 1 tra i priapulidi, i turbellari ed i nematodi. La lista completa dei taxa ritrovati, con le relative abbondanze riportate su metro quadro di superficie, è riportata nell'allegato IV dell'Appendice B.

Sono stati osservati principalmente organismi ascrivibili alle biocenosi dei fanghi terrigeni costieri (VTC; Pérès e Picard, 1964) ed in minor parte a quelle del detritico infangato e profondo (DE e DL; Pérès e Picard, 1964). Benché i sedimenti riscontrati nelle tre stazioni siano costituiti per lo più da matrice fangosa, infatti, detrito di origine biogenica (resti di briozoi, madrepore, echinodermi ecc.) è stato riscontrato in tutti i campioni analizzati, ed organismi tipici di sedimenti fangosi, come il bivalve *Mysella bidentata* e l'anfipode *Harpinia*, sono stati osservati assieme ad organismi che generalmente vivono in sedimenti più grossolani, come il polichete *Aponuphis* ed il bivalve *Venus casina*.

- indice AMBI: l'analisi di dettaglio condotta ha permesso di calcolare l'indice AMBI. L'indice AMBI - (AZTI Marine Biotic Index), è stato messo a punto primariamente per la definizione dello stato ecologico sulla base della risposta delle comunità bentoniche di fondi mobili a disturbi di tipo antropico. Per questa ragione, l'indice AMBI consente di operare la classificazione di disturbo o contaminazione di un sito sulla base dello stato di salute delle comunità bentoniche.

L'indice è basato sulla collocazione delle diverse specie di macroinvertebrati bentonici in cinque diversi gruppi ecologici sulla base della loro sensibilità o tolleranza a particolari condizioni ambientali.

Tabella 7.5: Classificazione del Disturbo del Sito e Stato Ecologico (Borja, 2000)

Coefficiente biotico	Gruppi ecologici dominanti	Classificazione disturbo del sito	Stato ecologico
0.0 < AMBI ≤ 0.2	I	Indisturbato	Elevato
0.2 < AMBI ≤ 1.2			
1.2 < AMBI ≤ 3.3	III	Lievemente disturbato	Buono
3.3 < AMBI ≤ 4.3		Moderatamente disturbato	Moderato
4.3 < AMBI ≤ 5.0	IV – V	Molto disturbato	Povero
5.0 < AMBI ≤ 5.5			
5.5 < AMBI ≤ 6.0	V	Estremamente disturbato	Cattivo
6.0 < AMBI ≤ 7.0	Azoico		

I risultati forniti dal calcolo dell'indice, con il valore massimo (1.4) riscontrato nella stazione P12, collocano l'area di studio tra le categorie di stato ecologico elevato e buono. In generale, tale risultato è attribuibile alla dominanza, nelle comunità macrobentoniche indagate, degli organismi appartenenti al I, II e III gruppo AMBI, e classifica i sedimenti delle stazioni indagate come **indisturbati** o, nel solo caso della stazione P12, **lievemente disturbati**.

- conclusioni della Campagna Marzo 2012: le analisi quali-quantitative condotte sulla comunità macrozoobentonica hanno evidenziato una distribuzione del numero di organismi ben equipartita tra i taxa individuati, ad indicare l'assenza di taxon dominanti ed una **buona biodiversità dei sedimenti indagati**.

Si può concludere infine che i fondali che caratterizzano l'area di intervento possiedono uno **stato ecologico di livello buono-elevato**.

Si riportano nel seguito i risultati delle osservazioni effettuate mediante ROV e della successiva rielaborazione dei filmati registrati (Fase III).

7.2.1.2.4 Discussione dei Risultati

Area 1

L'indagine ROV è stata condotta al fine di verificare una vasta area segnalata dalle indagini SSS del 1991 (Edison-GAS, 1991) come caratterizzata da affioramenti sparsi affioranti o sub-affioranti (si veda la Figura 6.1 allegata e la Figura di seguito).

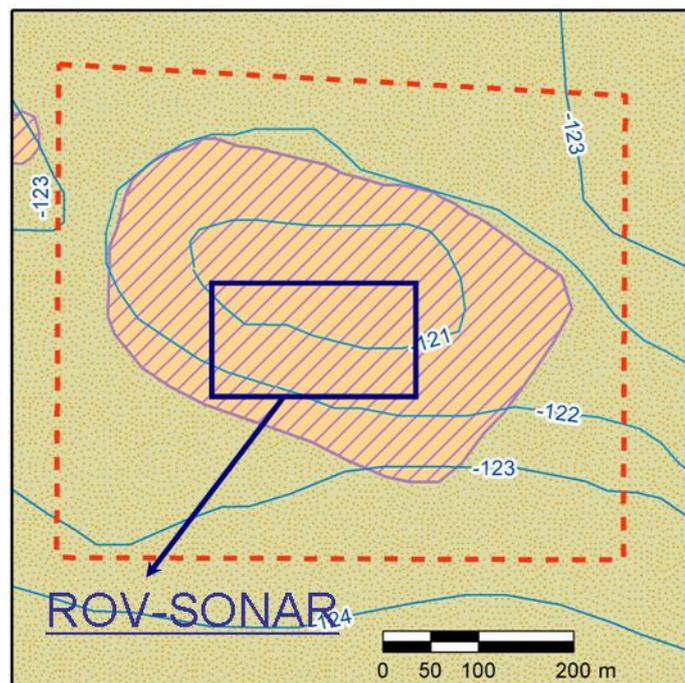


Figura 7.c: Dettaglio Area 1

Le indagini ROV hanno confermato la presenza affioramenti sparsi di piccole dimensioni. Si tratta di affioramenti di dimensione decimetrica, talvolta sub-metrica, e di scarsa elevazione dal substrato fangoso circostante (si veda la schematizzazione di seguito in figura).

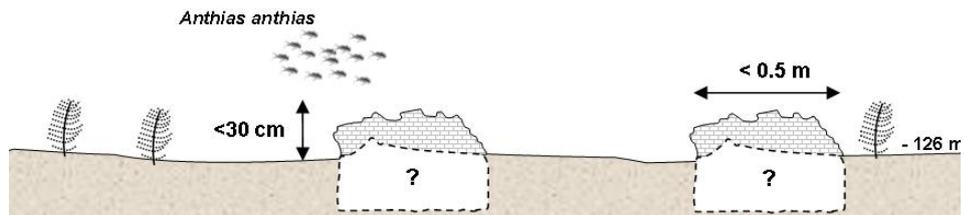
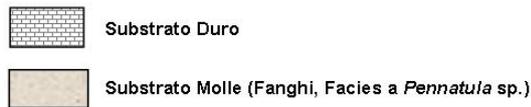


Figura 7.d: Area 1 - Rappresentazione Schematica Affioramenti Sparsi

La tessitura generale del fondale circostante sembra essere leggermente più grossolana a conferma della diversa risposta acustica nelle indagini SSS (Edison-GAS, 1991). Il concrezionamento è debole e non si rileva la presenza di grandi gorgonacei (Figura di seguito). Gli affioramenti sono caratterizzati da fauna ittica, soprattutto *Anthias anthias*. Profondità 125-127 m.



Figura 7.e: Area 3 - – Affioramenti di Dimensione Decimetrica con Debole Bioconcrezione

L'Area 1 è caratterizzata prevalentemente da sedimenti argillosi, ascrivibili alla Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) con Facies a pennatulacei, interrotti da rari affioramenti rocciosi sparsi di piccole dimensioni e scarsa elevazione, debole concrezionamento e assenza di facies a grandi gorgonacei (Biocenosi del Coralligeno, C)

L'Area 1 è quindi associata alla seguente tipologia “Mosaico di Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) e radi affioramenti di dimensione decimetrica a Coralligeno (C)”.

In considerazione delle caratteristiche sopra riportate si ritiene che l'Area 3 possieda una bassa sensibilità ecologica.

Area 2

L'indagine ROV è stata condotta al fine di verificare una vasta area segnalata dalle indagini SSS del 1991 (Edison-GAS, 1991) come caratterizzata da affioramenti sparsi affioranti o sub-affioranti e soprattutto a verificare la presenza di affioramenti rilevanti di dimensione di alcune decine di metri (si veda la Figura di seguito riportata).

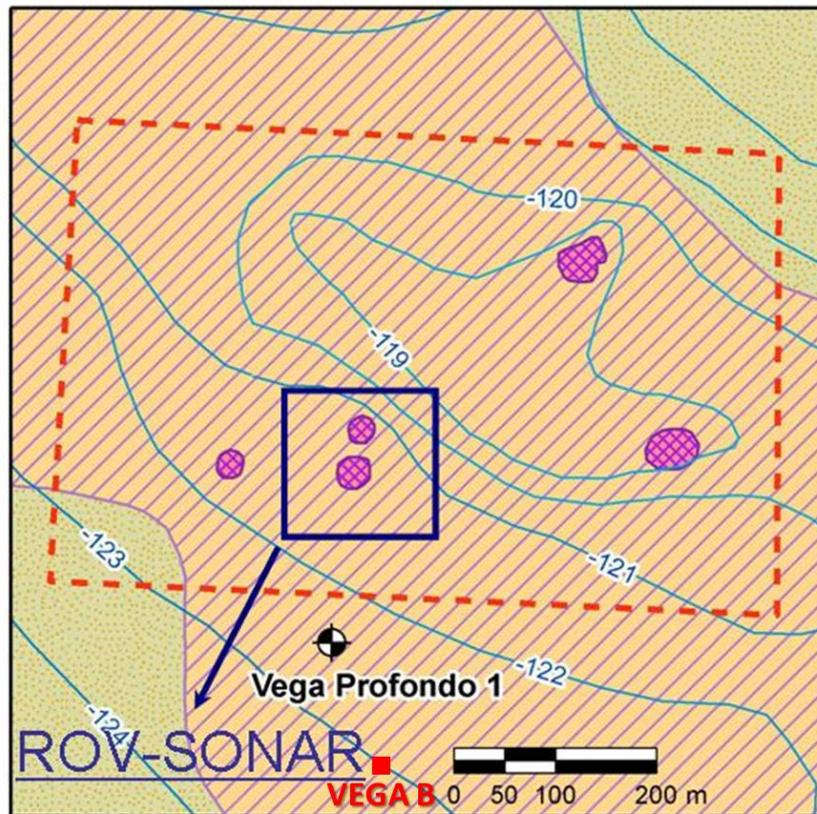


Figura 7.f: Dettaglio Area 2

L'indagine ROV si è svolta intorno a due affioramenti di forma sub-circolare ubicati nella posizione centro –meridionale dell'Area 2. La discesa del ROV è avvenuta a circa 10 m in direzione Est dai sopracitati affioramenti e grazie alla scansione Sonar è stata confermata la presenza di due affioramenti rocciosi di elevazione pari a circa 2-3 m e dimensioni dell'ordine di 10-15 m; profondità 127-128 m (si veda la schematizzazione di seguito riportata in figura).

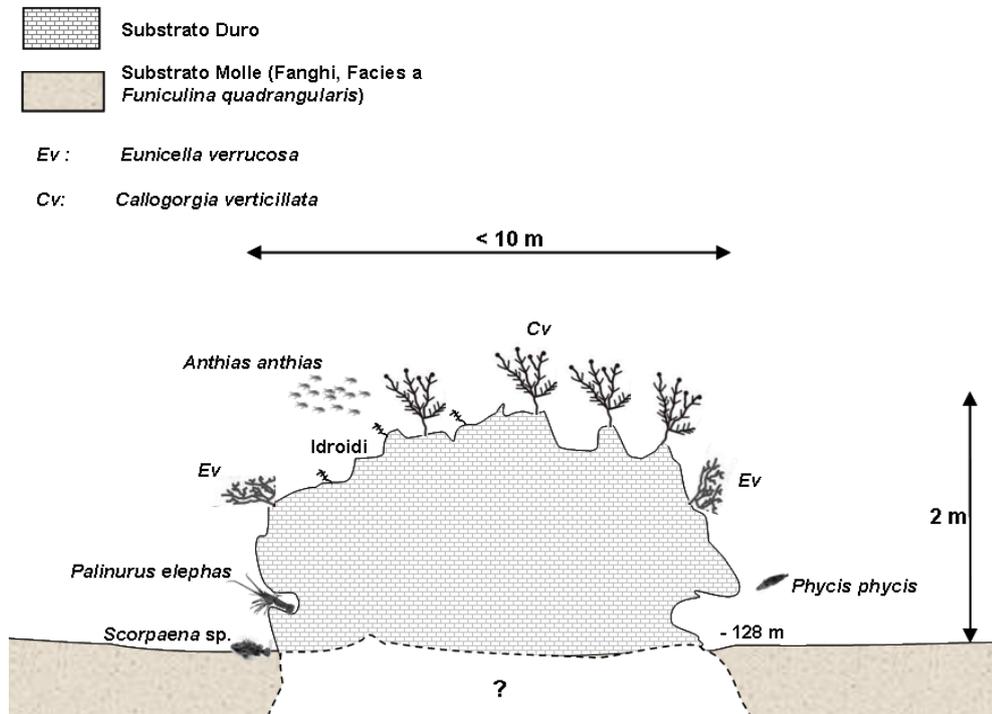


Figura 7.g:Area 2 - Rappresentazione Schematica Affioramenti

Gli affioramenti si presentano con debole concrezionamento e presenza di facies a grandi gorgonacei con *Callogorgia verticillata* e *Eunicella verrucosa*; abbondante fauna ittica e presenza di cavità e facies di grotta semioscura (GSO) alla base; poriferi ramificati, forse *Axinella* sp.. L'infangamento è moderato ed è stata rilevata la presenza di alcuni attrezzi da pesca persi (lenze probabilmente palangari). Di seguito in figura si presentano alcune immagini degli affioramenti indagati.



Callogorgia verticillata (circa 0.5 m di altezza)



facies a *C. verticillata*



C. verticillata, *Eunicella verruosa*, poriferi



Abbondante fauna ittica (Anthias)



Mostella (*Phycis phycis*)



Panoramica Affioramento



Panoramica Affioramento e *C. verticillata*



Panoramica Affioramento

Figura 7.h: Area 2 – Affioramenti di circa 10 m con facies a *Callogorgia Verticillata*

L'Area 2 è rappresentata dalla presenza di affioramenti di dimensioni abbastanza rilevanti (comunque contenute entro i 10-15 m di estensione). Il sedimento nelle immediate vicinanze di tali affioramenti presenta una matrice grossolana di origine detritica alimentata dai popolamenti di substrato duro che costituiscono lo strato basale e intermedio degli affioramenti. Come evidenziato in Figura 7.h si nota come l'Area 2 sia caratterizzata da altri affioramenti di simili dimensioni che possiedono la stessa morfologia di quelli sopra descritti.

L'Area 2 è quindi associata alla seguente tipologia “Mosaico di Detritico del Largo Infangato (DL) e affioramenti di dimensione decametrica a Coralligeno con facies a *Callogorgia verticillata* (C)”.

In considerazione delle caratteristiche sopra riportate si ritiene che l'Area 2 possieda una elevata sensibilità ecologica.

Area 3 – Pozzo Vega 1

L'indagine ROV è stata condotta al fine di verificare lo stato del pozzo Vega 1 ubicato al centro dell'Area 2 e verificare inoltre l'eventuale presenza nell'area di affioramenti sparsi come segnalato dalle indagini SSS del 1991 (Edison-GAS, 1991).

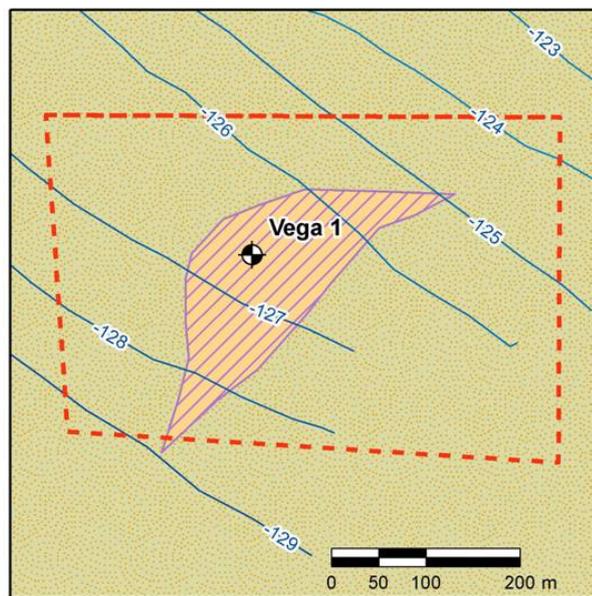


Figura 7.i: Dettaglio Area 3

In corrispondenza del pozzo Vega 1 è stata rilevata la presenza del template (struttura di travi in acciaio di circa 4x4x4 m) e del Conductor tagliato al livello del fondale. La differente tipologia di substrato rilevata all'interno dell'Area 3 è attribuibile alla presenza di tali elementi e probabilmente ai lavori di chiusura mineraria del pozzo avvenuta negli anni '80. Profondità pari a circa 132 m.

Le aree circostanti il pozzo sono risultate caratterizzate da Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) con facies a *Funiculina quadrangularis*. Non sono stati rilevati affioramenti rocciosi paragonabili a quelli osservati nelle altre aree indagate.



Aragosta



Pesce San Pietro

Figura 7.j: Pozzo Vega 1

La presenza di un elemento di diversità sul fondale comporta di fatto un “effetto barriera artificiale”. Le indagini visive hanno permesso di identificare *A. anthias*, *Scorpena* sp. (scorfano), *Zeus faber* (San Pietro), *Palinurus elephas* (aragosta).

A parte la presenza del pozzo Vega sopra descritta, l’Area 3 è in generale ascrivibile alla “Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) con Facies a *Funiculina quadrangularis*”

In considerazione delle caratteristiche sopra riportate si ritiene che l’Area 3 possieda una bassa sensibilità ecologica.

Punti di Verifica ROV P1-P7

I rilievi ROV condotti nei punti di verifica P1-P10 hanno permesso di escludere la presenza di affioramenti rocciosi e bioconcrezioni in un area pari a circa 50 m di raggio. L’indagine ha inoltre permesso di escludere la presenza di target di origine antropica e reperti archeologici.

Si riporta di seguito in tabella l’esito delle osservazioni ROV.

Tabella 7.6: Punti di Verifica ROV

Punto	Lat (WGS84)	Long (WGS84)	Biocenosi	Profondità (metri)
P1	36°33'12"N	014°33'50"E	Fanghi Terrigeni Costieri (VTC), facies a <i>Funiculina quadrangularis</i> .	134.7
P2	36°33'12"N	014°34'15"E		131.4
P3	36°33'13"N	014°34'39"E		129.2
P4	36°33'01"N	014°33'51"E		137.5
P5	36°33'02"N	014°34'14"E		134.2
P6	36°33'01"N	014°34'40"E	<u>bassa</u> <u>sensibilità</u> <u>ecologica</u>	130.6
P7	36°32'53"N	014°35'19"E		130.0

7.2.1.2.5 Conclusioni

Come evidenziato in Figura 7.1 la Piattaforma Vega B dalla quale si prevede effettuare la perforazione degli 8 pozzi addizionali sarà ubicata in un'area caratterizzata a bassa sensibilità ecologica ("Mosaico di Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) e radi affioramenti di dimensione decimetrica a Coralligeno (C)". L'area di elevata sensibilità ecologica del "Mosaico di Detritico del Largo Infangato (DL) e affioramenti di dimensione decametrica a Coralligeno con facies a *Callogorgia verticillata* (C)" è situata a Nord del punto di prevista ubicazione della piattaforma a circa 300 m di distanza;

7.2.2 **Mammiferi Marini**

7.2.2.1 Inquadramento Generale

I Mammiferi marini presenti nel Mar Mediterraneo appartengono sostanzialmente a due gruppi: l'ordine dei Carnivori, sottordine dei Pinnipedi e quello dei Cetacei.

Unico rappresentante del primo gruppo è la Foca monaca (*Monachus monachus*), specie endemica di questo mare. Si tratta di una specie costiera ma è anche in grado di compiere lunghi spostamenti in mare aperto. Un tempo molto diffusa in tutto il Mediterraneo, come testimoniano antichi testi greci e latini, la specie è oggi uno degli animali più rari e minacciati di estinzione al mondo. Attualmente la stima è di 300 esemplari, prevalentemente tra le isole greche e turche. Gli avvistamenti in Italia, dal 1985 al 2009 sono di seguito riportati (Sito Web: <http://www.wwf.it/client/render.aspx?root=788>):

- Cala Gonone- Arbatax;
- Cala dei morti, Razzoli;
- Punta Rossa verso isola Porco, Caprera;
- 12 miglia a SW di Malta;
- Mursia, Pantelleria;
- San Vincenzo, Baratti;
- T. di Mezzo e P. Secca, Ragusa;
- Cala Gonone;
- tra secca Santa Caterina e Capo Boi;
- tra Cala Gonone e Punta nera di Osalla;
- Cala Regina, Quartu Cagliari;
- Geremeas , Quartu S. Elena;
- Isola dei Cavoli, Villasimius;
- Savelletri, Bari;
- Is Arutas, Sinis;
- Policoro foce Sinni;
- Cesarea Terme, Castro Marina;
- Secca Marmorata, S. Teresa di Gallura;
- Favignana, Isole Egadi;
- Capo Monte Santo 2 esemplari;

- Punta Karace Pantelleria;
- Torre Aragonese, Castelsardo;
- Arbatax;
- Giglio Campese;
- Scoglitlelle , Isolotto Gavi, Ponza e Zannone.

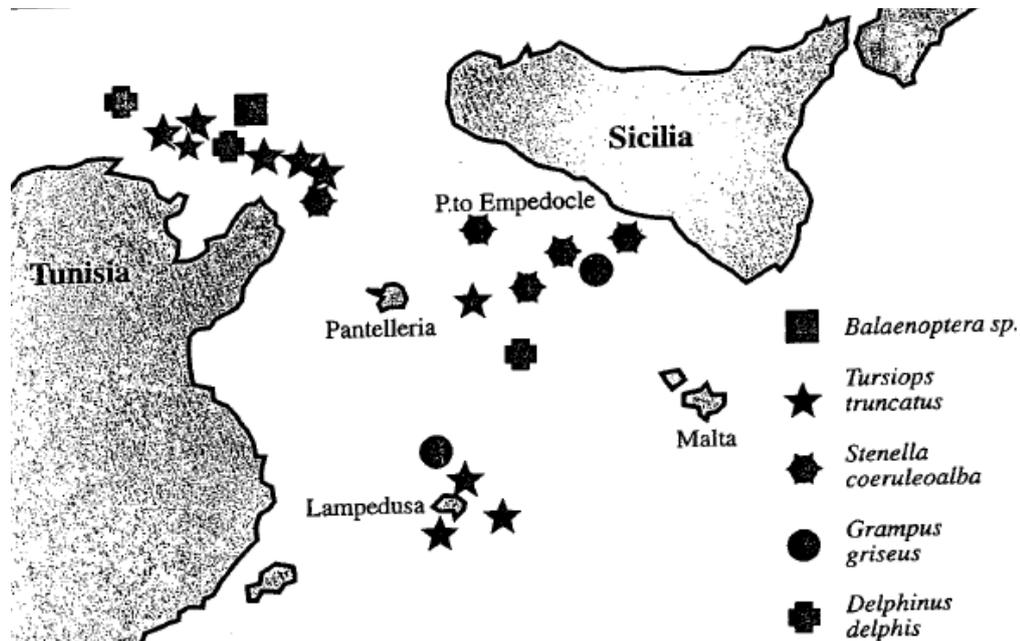
Recenti avvistamenti confermano la presenza della Foca monaca nelle acque della Sicilia (Isola di Marettimo, Sicilia Occidentale).

Per quanto riguarda i Cetacei, delle 78 specie conosciute, 19 sono state osservate nel Mediterraneo, ma solo 8 possono essere considerate regolari. Fra queste, una specie appartiene alla famiglia dei Balenotteridi, la Balenottera comune, una a quella dei Fiseteridi, il Capodoglio, una specie a quella degli Zifidi e le rimanenti alla famiglia dei Delfinidi.

La densità e la ricchezza di specie sembra essere maggiore nella porzione occidentale del bacino, rispetto a quella orientale. Una possibile spiegazione può essere dovuta sia alla presenza di specie che compiono migrazioni tra il Mediterraneo e l'Oceano Atlantico attraverso lo stretto di Gibilterra, sia per la maggiore oligotrofia delle acque orientali.

Un contributo sulla conoscenza della presenza di cetacei nel Canale di Sicilia è dato da Arcangeli et al. (1997). Arcangeli et al. (1997) hanno evidenziato l'importanza del Canale di Sicilia che costituisce un passaggio quasi unico, se si eccettua lo stretto di Messina, tra la porzione occidentale e quella orientale del bacino mediterraneo.

Arcangeli et al. (1997) nel complesso hanno osservato che per i mesi estivi, appare evidente una relativa povertà della fauna cetologica nell'area rispetto a quanto osservato in altre acque italiane. Appaiono particolarmente interessanti gli avvistamenti di *Delphinus delphis*, data la relativa rarità della specie nelle acque italiane e, più in generale, del Mediterraneo occidentale. Come mostrato in figura di seguito, gli avvistamenti di questa specie sono stati registrati sia in acque costiere nordafricane, in parziale sovrapposizione con *Tursiops truncatus*, ma comunque sempre presso la batimetrica dei 200 metri, sia nelle acque profonde (> 1000 m.) di mezzo Canale. *Tursiops truncatus* si conferma come specie principalmente di acque relativamente poco profonde, mentre *Grampus griseus* e *Stenella coeruleoalba* sono state osservate in aree di mare profondo.



**Figura 7.k: Avvistamenti di Cetacei nel Canale di Sicilia
(Arcangeli et al., 1997)**

Osservazioni condotte dalle coste dell'Isola di Lampedusa da Marini et al. (1996), hanno evidenziato la presenza nelle acque della piattaforma nordafricana di *Balaenoptera physalus* nel periodo invernale ma soprattutto primaverile per motivi trofici.

A livello generale la ricerca bibliografica relativa ai cetacei sull'area del Canale di Sicilia non ha fornito indicazioni specifiche per l'area di piattaforma siculo – maltese che rappresenta l'area vasta del progetto in esame (almeno nei principali canali di ricerca: Science Direct, Google Scholar). La consultazione del Database ACCOBAMS (www.accobams.org; Database/Research Project / Sicily Channels) ha permesso di individuare un solo progetto di ricerca (1997-2000) curato dall'Università di Malta e mirato allo studio dell'area costiera di Malta entro le 25 miglia nautiche e dell'area di mare aperto entro le 100 mn a Sud della stessa Isola (maggiori dettagli sono riportati nel successivo paragrafo).

Una più recente pubblicazione di Tringali et al. (2006) riporta i risultati di 4 crociere scientifiche condotte nello Ionio Meridionale e nel Canale di Sicilia condotte nel 2004-2005. Gli autori riportano che su un totale di 219 ore di osservazioni e 28 ore di avvistamenti (circa 13%) sono state riconosciute in totale 6 specie: *Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Delphinus delphis*, *Grampus griseus*, *Ziphius cavirostris* e *Balaenoptera physalus*. In particolare per l'area del Canale di Sicilia la frequenza di avvistamento è stata maggiore per il tursiope (0.318), delfino comune (0.110) e balenottera (0.335). *Stenella* e grampo sono stati avvistati esclusivamente in un'occasione al largo delle coste maltesi meridionali nella parte più profonda del Canale di Sicilia. Zifio e balenottera sono state avvistate nelle acque circostanti le isole di Lampedusa e di Linosa. In particolare esemplari di balenottera sono stati avvistati a sud di Lampedusa (circa 21 mn) in attività di alimentazione su fondali con profondità di circa 130 m.

Nel complesso nelle acque del Canale di Sicilia, quindi, è stata riportata la presenza delle specie riportate di seguito in tabella.

**Tabella 7.7: Cetacei Segnalati nel Canale di Sicilia
(Arcangeli et al., 1997; Tringali et al., 2006; Celona e Comparetto, 2006)**

Sottordine	Nome Scientifico	Nome Comune	Presenza nel Canale di Sicilia
Misticeti	<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune	Svernamento Isola Lampedusa, piattaforma continentale tunisina segnalato in transito al largo della acque maltesi (Marini et al., 1996)
	<i>Balaenoptera acutirostris</i>	Balenottera acutorostrata	rara
Odontoceti	<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio	comune in Mediterraneo frequenta aree profonde, segnalato per lo più nel Mar Ionio, recentemente nello Stretto di Messina ⁶
	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiope	comune, frequenta aree costiere segnalato nel Golfo di Gela ⁷
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Stenella striata	comune frequenta aree profonde
	<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo	comune
	<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune	frequenta aree costiere e profonde segnalato nel Golfo di Gela ¹² e al largo delle coste maltesi
	<i>Pseudorca crassidens</i>	Pseudorca	rara
	<i>Steno bredanensis</i>	Steno	rara
	<i>Grampus griseus</i>	Grampo	segnalato nel Golfo di Gela ¹²

7.2.2.2 Analisi di Dettaglio

Dal punto di vista delle preferenze di habitat, le otto specie di cetacei considerate regolari in Mediterraneo possono essere suddivise in tre gruppi principali:

- pelagiche, che prediligono acque con profondità medie superiori ai 2,000 m (Balenottera comune, Zifio, Globicefalo, Stenella striata);
- di scarpata profonda, a profondità medie tra i 1,000 e i 1,500 m (Capodoglio, Grampo);
- neritiche o costiere (Delfino comune e Tursiope).

In funzione delle caratteristiche batimetriche dell'area di intervento, che ricade sulla piattaforma continentale (circa -120 m) siculo-maltese, si può preliminarmente assumere che le specie potenzialmente presenti nel tratto di mare compreso tra le coste siciliane e Malta saranno quelle tipicamente costiere come il Tursiope e il Delfino comune.

In assenza di dati numerici specifici per l'area in esame, una prima stima approssimativa della presenza di cetacei nelle aree interessate dalle opere a progetto è stata affrontata attraverso l'analisi dei dati sugli spiaggiamenti. L'analisi è stata condotta grazie alle informazioni fornite dalla "Banca dati Spiaggiamenti del Centro di Coordinamento per la

⁶ Pavan G., La Manna G., Zardin F., Riccobene G., Cosentino G., Speziale F., NEMO Collaboration, 2007. LONG TERM ACOUSTIC MONITORING OF SPERM WHALES OFF CATANIA WITH ONDE. INFN LNS Reports 2006: 148-150.

⁷ Informazioni relative ad altri progetti in corso di valutazione nel Golfo di Gela

Raccolta dei Dati sugli Spiaggiamenti di Mammiferi Marini” (CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, Università degli Studi di Pavia).

I dati di spiaggiamento lungo le coste della Sicilia Sud Occidentale tra Licata (Provincia di Agrigento) e Capo Passero (Provincia di Siracusa) sono riassunti di seguito in tabella.

Tabella 7.8: Dati Relativi agli Spiaggiamenti di Cetacei sulle Coste Sud-Orientali della Sicilia nel Periodo 1986- Gennaio 2016 (CIBRA, 2016)

Id CIBRA	Data	No. Individui Spiaggiati	Località	Specie
39	01/12/1986	1	Punta Braccetto, Ragusa	Indeterminata
297	04/06/1988	1	Acate, Ragusa	<i>Grampus griseus</i>
728	25/05/1991	1	Foce dell'Irminio, Marina Di Ragusa, Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
887	16/08/1991	1	Marina di Ragusa, Ragusa	Indeterminata
922	22/08/1991	1	Cuba, Siracusa	Indeterminata
1647	31/08/1995	1	Roccazzelle, Gela, Caltanissetta	<i>Delphinus delphis</i>
1764	05/12/1996	1	S. Maria del Focallo, Ispica, Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
3775	29/06/1998	1	Plaia, Licata, Agrigento	<i>Tursiops truncatus</i>
3791	10/10/1998	1	Punta Religione, Modica, Ragusa	<i>Tursiops truncatus</i>
9704	17/08/1999	1	Contrada Paolo Bianco, Donnalucata, Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
9750	09/08/2000	1	Pozzallo, (10 miglia al largo), Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
9791	28/05/1999	1	Marina Di Acate, Acate, Ragusa	<i>Tursiops truncatus</i>
9882	29/08/1999	1	Contrada Cammarana, Scoglitti, Vittoria, Siracusa	Indeterminata
10084	04/01/2001	1	Punta Religione di Maganuco, Marina di Modica, Ragusa	<i>Tursiops truncatus</i>
10316	23/04/2005	1	Costa Esperia, Scoglitti, Ragusa	<i>Ziphius cavirostris</i>
10478	13/08/2004	1	Gela, Caltanissetta	<i>Tursiops truncatus</i>
10486	10/09/2004	1	Porto Ulisse, Ispica, Ragusa	<i>Tursiops truncatus</i>
10503	25/12/2004	1	Foce del Fiume Irmino, Scicli, Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
10510	08/11/2003	1	Scoglitti, Vittoria, Ragusa	<i>Grampus griseus</i>
10511	04/01/2003	1	Contrada Passo Marinaro, S. Croce Camerina, Ragusa	<i>Tursiops truncatus</i>
10535	18/11/2003	1	Torre di Mezzo, S. Croce Camerina, Ragusa	<i>Tursiops truncatus</i>
10566	08/07/2003	1	Sampieri, Scicli, Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
10570	27/07/2003	1	P. Secca, S. Croce Camerina, Ragusa	<i>Stenella coeruleoalba</i>
10628	05/04/2002	6	Donnalucata, Scicli, Ragusa	<i>Steno bredanensis</i>
10729	13/04/2002	1	Cava d'Aliga, Scicli, Ragusa	Indeterminata
10926	11/09/2002	1	Monte Lungo, Gela, Caltanissetta	<i>Tursiops truncatus</i>
10926	14/08/2007	1	Montelingo, Gela, Caltanissetta	Indeterminata
10996	03/04/2007	1	TRE FONTANE, CAMPOBELLO DI MAZARA, TRAPANI	<i>Ziphius cavirostris</i>

Id CIBRA	Data	No. Individui Spiaggiati	Località	Specie
10997	14/05/2007	1	SELINUNTE, CASTELVETRANO TRAPANI	Stenella coeruleoalba
10998	05/07/2007	1	BISCIONE, PETROSINO, TRAPANI	Tursiops truncatus
10999	19/07/2007	1	SIGNORINI, MARSALA	Stenella coeruleoalba
11000	31/07/2007	1	MARSALA	Stenella coeruleoalba
11199	19/11/2009	1	SCIACCA, AGRIGENTO	Stenella coeruleoalba
11289	09/03/2008	1	TRE FONTANE, CAMPOBELLO DI MAZARA, TRAPANI	Stenella coeruleoalba
11290	10/03/2008	1	MARSALA	Stenella coeruleoalba
11291	13/01/2009	1	MAZARA DEL VALLO, TRAPANI	Stenella coeruleoalba
11292	10/03/2009	1	MAZARA DEL VALLO, TRAPANI	Stenella coeruleoalba
11293	12/03/2009	1	MAZARA DEL VALLO, TRAPANI	Stenella coeruleoalba
11294	24/04/2010	1	CAPO GRANITOLA, CAMPOBELLO DI MAZARA, TRAPANI	Tursiops truncatus
11384	26/12/2010	1	Eraclea Minoa, Agrigento	Ziphius cavirostris
11574	27/12/2012	1	LAMPEDUSA, AGRIGENTO	Tursiops truncatus
11622	13/02/2013	1	SCICLI, Loc. Micenci, RAGUSA	Stenella coeruleoalba
11638	19/02/2013	1	FAVIGNANA, tra gli scogli di Punta Longa, TRAPANI	Stenella coeruleoalba
11640	19/01/2013	1	FAVIGNANA, Loc. Pozzo, TRAPANI	Stenella coeruleoalba
11753	15/03/2011	1	ERACLEA MINOA, AGRIGENTO	Ziphius cavirostris
12065	17/09/2014	1	TRISCINA, CASTELVETRANO, TRAPANI	Balaenoptera physalus
12093	24/11/2014	1	MARAUSA LIDO, MARSALA, TRAPANI	Indeterminata
12106	17/12/2014	1	MARINELLA DI SELINUNTE, TRAPANI	Indeterminata
12117	25/01/2015	1	LOCALITA' PUNTA BRACCETTO, SANTA CROCE CAMERINA, RAGUSA	Tursiops truncatus
12124	06/02/2015	1	MARINA DI MODICA, RAGUSA	Stenella coeruleoalba
12241	04/09/2015	1	Porto Palo di Menfi, Menfi, Agrigento	Indeterminata

Una prima interpretazione di tali dati può essere effettuata considerando che la *Stenella striata* è il cetaceo più abbondante del Mediterraneo. Per quanto riguarda il Tursiope invece, in considerazione delle abitudini costiere di tali animali, tale dato conferma la presenza di tale specie lungo le coste della Sicilia Sud-Orientale. Relativamente al delfino comune è stato segnalato un solo spiaggiamento. Tale dato relativamente alle coste siciliane può essere in parte interpretato dalla rarità di tale specie lungo le coste siciliane (ma potrebbe essere legato a fenomeni diversi e più complessi).

Per quanto riguarda la distribuzione delle principali specie di cetacei mediterranei si è fatto riferimento alla pubblicazione dell'International Union for the Conservation of Nature - IUCN "The Status and Distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea" (IUCN, 2006) e alla più aggiornata "Conservation of Cetaceans in the Mediterranean and Black Seas (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010) che peraltro è inserita in allegato V alla

pubblicazione ISPRA (2012) “Valutazione e mitigazione dell’impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani”. Si riportano di seguito le informazioni etologiche principali delle specie ritenute maggiormente rappresentative per l’area vasta di progetto.

7.2.2.2.1 *Stenella striata*

Si riporta di seguito la scheda della specie (Notarbartolo Di Sciarra e Birkun, 2010).

Tabella 7.9: Stenella Striata

Specie:	<i>Stenella coreuleoalba</i>
Descrizione, ecologia, habitat	La stenella striata è un delfino di piccola mole che non supera i 2 metri di lunghezza ed i 100 kg di peso. Predilige le acque produttive profonde al di là della piattaforma continentale.
Distribuzione	Rappresenta sicuramente la specie più diffusa in Mediterraneo, sia nel bacino occidentale, sia in quello orientale. Particolarmente abbondante nelle acque del mar Ligure dove è presente in gruppi di dimensioni anche piuttosto grandi.
Riproduzione	Si riproduce sia in estate che in inverno e la gestazione dura circa 18 mesi.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-65kHz
Note: per la la bibliografia si veda (Notarbartolo Di Sciarra e Birkun, 2010).	

In Mediterraneo sono state osservate anche delle migrazioni nictemerale con avvicinamento dei delfini alla costa nelle ore serali per cacciare e allontanamento in mare aperto nella mattinata.

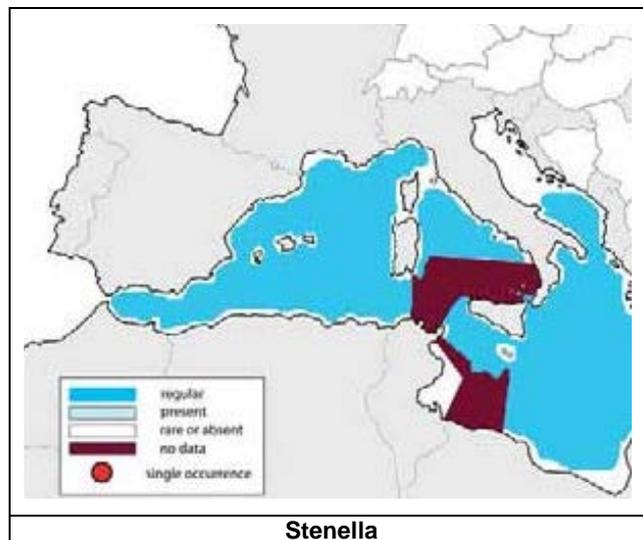


Figura 7.I: Distribuzione di Stenella (Notarbartolo Di Sciarra e Birkun, 2010)

7.2.2.2 *Tursiope*

Si riporta di seguito la scheda della specie (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010).

Tabella 7.10: Tursiope

Specie:	<i>Tursiops truncatus</i>
Descrizione, ecologia, habitat	<p>Il tursiope è un delfino di taglia medio-grande, in cui l'adulto raggiunge i 2,5-3,5 m di lunghezza per un peso di 270-350 kg. Le popolazioni mediterranee, ed in particolare quella adriatica, raggiungono le dimensioni maggiori al mondo.</p> <p>Esistono due ecotipi di tursiopi, quelli costieri, residenti, che formano gruppi di circa 7 individui, e quelli pelagici, che formano generalmente gruppi di maggiori dimensioni (anche 35 individui) e possono compiere migrazioni notevoli.</p> <p>Mentre i maschi adulti si muovono in coppia, le femmine costituiscono unità familiari di 5-10 individui. Il tursiope è prevalentemente ittiofago, ma si ciba anche di cefalopodi e macroinvertebrati bentonici.</p>
Distribuzione	<p>Una zona molto importante per l'aggregazione della specie è situata nel tratto superficiale del Canyon di Cuma a nord dell'isola di Ischia e nelle limitrofe isole Pontine. Regolarmente presente in Adriatico. Nonostante rappresenti la specie più studiata e moltissimi siano gli avvistamenti effettuati lungo le coste dei nostri mari, molto poco si conosce riguardo abbondanza, distribuzione e movimenti del tursiope. Mancano survey a livello di bacino, mentre le uniche informazioni affidabili derivano da studi effettuati su scala locale. La sola area in cui è possibile determinare con certezza un trend nella presenza di tursiopi (grazie alla presenza di dati storici) è l'Adriatico settentrionale, dove si è rilevata una diminuzione del 50% di individui negli ultimi 50 anni.</p>
Riproduzione	<p>Gli accoppiamenti e le nascite sono distribuiti durante tutto l'anno, con un picco di nascite in estate. La gestazione dura 12 mesi e lo svezzamento circa 18 mesi.</p>
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-130kHz
<p>Note: per la la bibliografia si veda (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010).</p>	

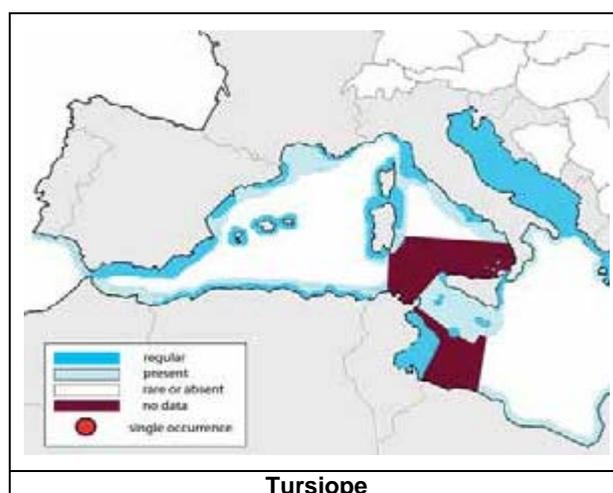


Figura 7.m: Distribuzione di Tursiope (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010)

7.2.2.2.3 Delfino Comune

Si riporta di seguito la scheda della specie (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010).

Tabella 7.11: Delfino Comune

Specie:	<i>Delphinus delphis</i>
Descrizione, ecologia, habitat	Il delfino comune (<i>Delphinus delphis</i>) vive sia in acque pelagiche che costiere ed è preferenzialmente ittiofago, tuttavia si nutre anche di cefalopodi. In genere, i branchi sono formati da 10-20 individui, a volte viene avvistato in associazione alla stenella striata o al tursiope.
Distribuzione	Un tempo molto diffuso nei mari italiani, oggi lo si può incontrare soltanto nei pressi di Gibilterra, nel mare di Alboran, lungo le coste africane e vicino alla Grecia. Al contrario, in Mar Ligure è diventato rarissimo. Non si conosce esattamente il motivo di questa diminuzione così massiccia, si ipotizza sia dovuta a una maggior sensibilità di questi animali all'inquinamento delle acque, attitudine che li ha allontanati dalle zone più antropizzate per concentrarsi in aree dove l'impatto umano è ancora limitato.
Riproduzione	La riproduzione ha luogo in estate e la gestazione dura poco meno di un anno, con intervalli tra un parto e l'altro di almeno due anni.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	2kHz-67kHz
Note: per la la bibliografia si veda (Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010).	

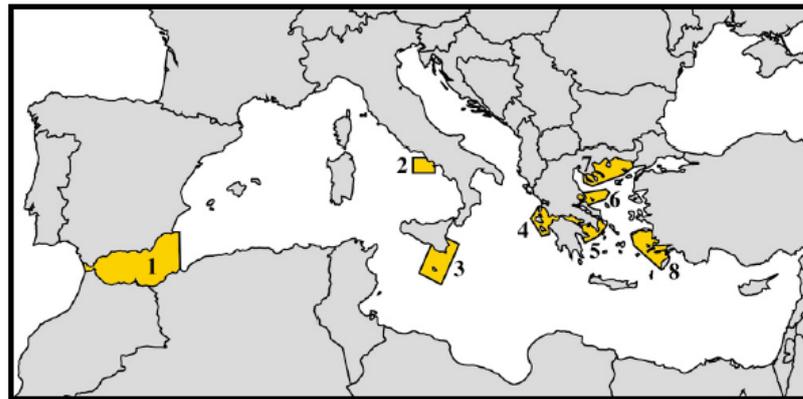
Il delfino comune è segnalato come “presente” nelle acque di Malta e del Canale di Sicilia. Il Piano per la Conservazione del Delfino Comune nel Mar Mediterraneo (“Conservation Plan for short-beaked common dolphins in the Mediterranean Sea”) (ACCOBAMS, 2004) riporta la presenza del delfino comune come “stagionalmente elevata” sulla base delle ricerche Vella et al. (in Bearzi et al., 2003) che indicano che nelle acque circostanti Malta i branchi di delfino comune sono mediamente costituiti da gruppi di 26 individui. I gruppi più grandi si presentano da Settembre a Ottobre con 150 e 250 individui. Nell’area il delfino comune è stato riportato in associazione alla presenza di tonno rosso tra Maggio e Luglio (35% degli avvistamenti) e con la lampuga tra Agosto e Gennaio (40% degli avvistamenti). Relativamente alla distribuzione di *Delphinus delphis*, Vella et al., grazie all’utilizzo di survey aerei, hanno indicato che il delfino comune possono occupare anche aree più lontane da costa e profonde specialmente nei mesi invernali e primaverili quando non occupano le aree costiere.

L’Annesso 2 del Piano indica l’area compresa tra la Sicilia Sud-Orientale e Malta come “Area di Importanza per la Conservazione del Delfino Comune”.

ANNEX 2

AREAS OF CONSERVATION IMPORTANCE FOR COMMON DOLPHINS

Geographic location and proposed borders of Areas of Conservation Importance:



1) Alborán Sea

2) Waters surrounding the island of Ischia, south-eastern Tyrrhenian Sea

3) Waters surrounding the island of Malta and south-eastern Sicily

4) Eastern Ionian Sea and Gulf of Corinth

5) Gulf of Saronikos and adjacent waters (Argo-Saronikos and southern South Evoikos Gulf)

6) Waters surrounding the Northern Sporades

7) Northern Aegean Sea

8) Waters surrounding the Dodekanese

Figura 7.n:Area di Importanza per la Conservazione del Delfino Comune (ACCOBAMS, 2004)

In figura si riporta l'areale di distribuzione di delfino comune.



**Figura 7.o: Distribuzione di Delfino comune
(Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010)**

7.2.2.2.4 Altre Specie

Si riportano infine le valutazioni di Notarbartolo Di Sciara e Birkun (2010) relative alle altre specie di cetacei presenti in Mediterraneo con riferimento a Canale di Sicilia ed in particolare all'area di interesse compresa tra Malta e la Sicilia Sud-Orientale:

- pelagiche:
 - Balenottera comune, *Balaenoptera physalus*: “rara o assente”: si segnala tuttavia la presenza di areali di svernamento presso l'Isola di Lampedusa (Marini et al., 1996) e individui in probabile transito al largo delle Isole maltesi (Vella et al. in Bearzi et al., 2003; Vella, 2010),
 - Zifio, *Ziphius cavirostris*: “rara o assente”. Una segnalazione di Tringali et al. (2006) nei pressi di Linosa,
 - Globicefalo, *Globicephala melas*: “raro o assente”,
- di scarpata profonda,
 - Capodoglio, *Physeter macrocephalus*: “presente” nell'area di scarpata siculo-maltese; regolare nel Mar Ionio e segnalato con comune in mediterraneo. Frequenta di norma aree profonde, segnalato per lo più nel Mar Ionio, recentemente nello Stretto di Messina da Pavan et al. (2007),
 - Grampo, *Grampus griseus*: “raro o assente”(“assenza di dati” per il tratto in alto mare al largo delle coste tunisine): la specie è stata segnalata nel Golfo di Gela in aree di scarpata e in un'occasione al largo delle coste maltesi meridionali nella parte più profonda del Canale di Sicilia da Tringali et al. (2006).

7.2.3 Rettili Marini

7.2.3.1 Inquadramento Generale

La specie più comune di Tartaruga marina nel Mar Mediterraneo è la *Caretta caretta*, sostanzialmente onnivora e tipica delle regioni temperate. Occasionalmente si riscontra la presenza anche di altre specie, quali la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), planctofaga e di provenienza oceanica o, ancora più raramente, la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*),

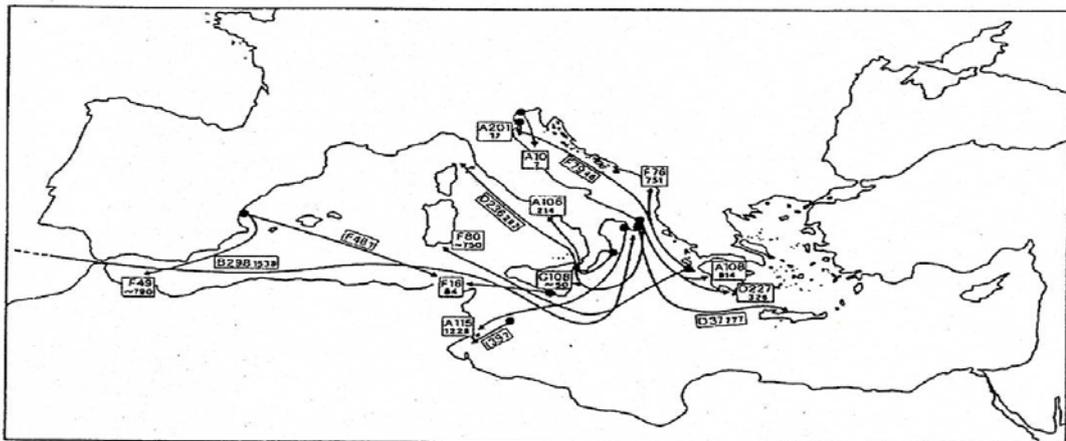
erbivora, normalmente limitata all'estremo settore orientale del Mediterraneo dove si riproduce.

La Tartaruga Comune (*Caretta caretta*), è inclusa nella Lista rossa dell'IUCN, nella Lista Rossa dei vertebrati italiani considerati come specie 'in pericolo in modo critico', negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE come specie 'prioritaria', nell'Appendice I della Convenzione CITES, nell'Appendice I della Convenzione di Bonn, e nell'Allegato II della Convenzione di Berna.

La specie è carnivora generalista, sebbene possa mangiare anche alghe. Si nutre prevalentemente di invertebrati bentonici, quali molluschi, crostacei, gasteropodi ed echinodermi, e di pesci. Nelle acque profonde l'alimentazione è costituita da meduse e salpe; in quelle poco profonde da pesci, granchi, molluschi, ricci di mare, ecc., e in misura modesta da piante.

Le rotte seguite, gli ambienti frequentati ed il comportamento generale durante le migrazioni sono poco conosciuti per le popolazioni che vivono nel Mediterraneo. La specie non sembra comunque avere rotte migratorie preferenziali. La distribuzione geografica è principalmente determinata dalla localizzazione dei siti riproduttivi in relazione alle correnti, alla temperatura e alla disponibilità di cibo.

Un'indicazione di massima delle rotte è comunque riportata in Figura 8.d sulla base del lavoro di Argano et al. (1992).



Note:

- (1): I punti indicano le catture, le frecce le ricatture di ogni individuo
- (2): Lettere e numeri si riferiscono ai codici utilizzati per marcare i singoli individui

**Figura 7.p:Rotte di Spostamento in Mediterraneo di *Caretta caretta*
(Argano et al., 1992)**

Informazioni più recenti sui movimenti di *Caretta caretta* sono state ricavate dalla pubblicazione IUCN "Mediterranean Pelagic Habitat: Oceanographic and Biological Processes, An Overview" (Würtz, 2010). Di seguito in figura si riporta una mappa sintetica degli spostamenti e delle aree di distribuzioni principali in Mediterraneo (Camiñas, 2004).

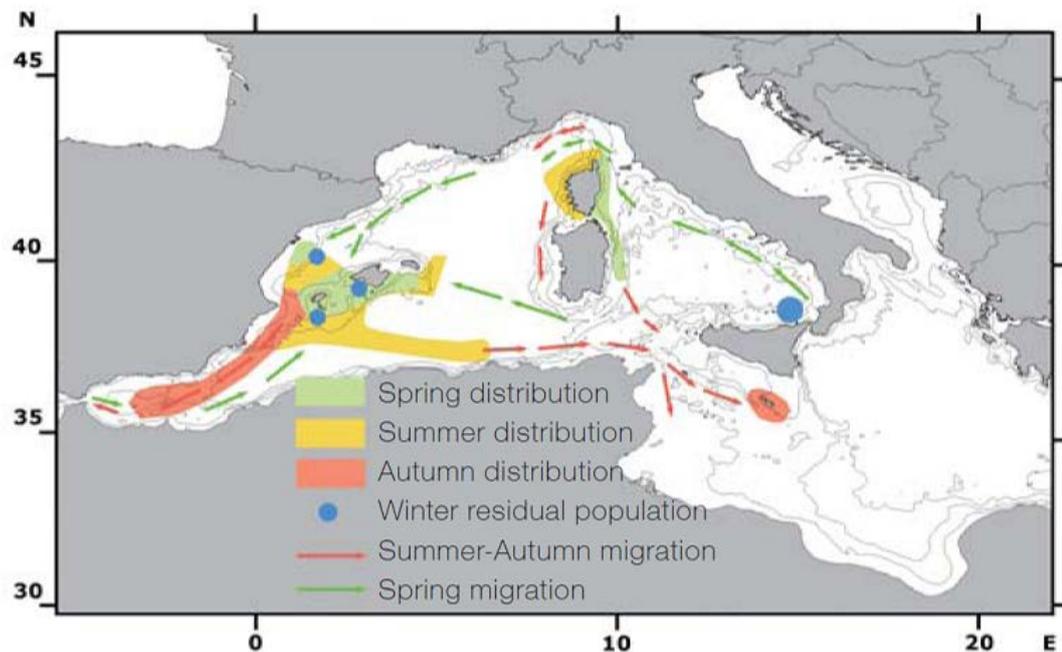


Figura 7.q: Distribuzione e Rotte di Migrazione di *Caretta caretta* nel Mar Mediterraneo Occidentale e Centrale (da Camiñas, 2004)

Come mostrato in figura il Canale di Sicilia costituisce un'area di passaggio soprattutto per quanto riguarda le migrazioni estivo-autunnali.

7.2.3.2 Analisi di Dettaglio

Come riportato nella documentazione elaborata per la procedura di VIA 2012-2013 un primo approccio all'analisi di dettaglio per la porzione di costa della Sicilia Sud-Orientale può essere condotto grazie ai dati di spiaggiamento di *Caretta caretta* avvenuti negli ultimi anni. I dati sugli degli spiaggiamenti disponibili nel sistema informativo Si.Di.Mar (Sito Web: <http://www.tutelamare.it/cocoon/cetacei/app/it/index.html>) erano disponibili con riferimento al periodo 1997-2006 (Figura di seguito) e non sono presenti ulteriori aggiornamenti.

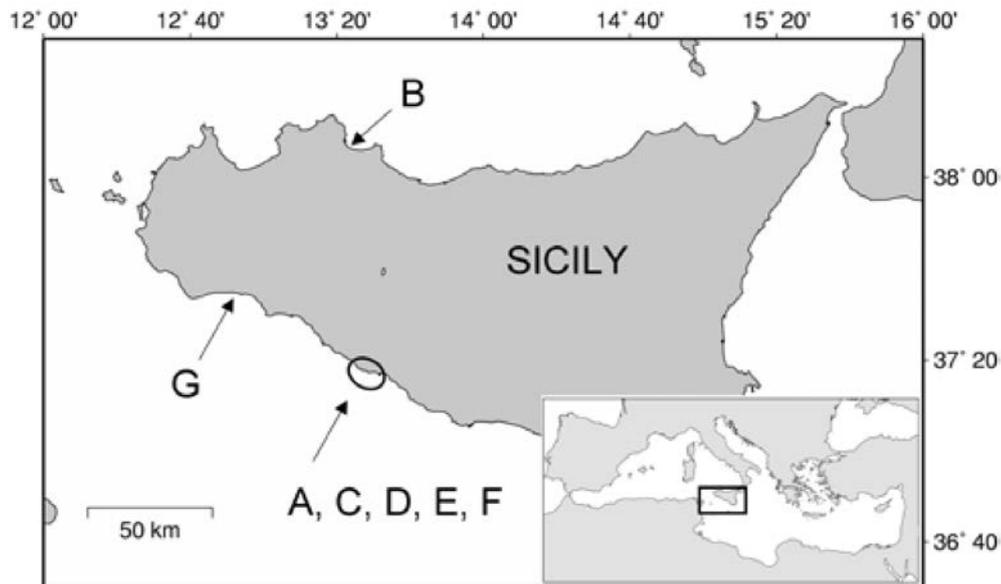


Figura 7.r: Spiaggiamenti Tartarughe nella Sicilia Sud-Orientale (Si.Di.Mar)

Per quanto riguarda i siti di nidificazione, essi sono stati segnalati soprattutto nelle Isole Pelagie. È stato tuttavia segnalato un sito di nidificazione in località Puntagrande di Realmonte (AG), nel quale tra il giugno ed il novembre 1999 sono nati e successivamente liberati 96 piccoli di *Caretta*. Nell'estate 2005 un tratto di spiaggia di circa mille metri in località Giallonardo, nel comune di Realmonte (Agrigento), è stato interessato da quattro eventi di risalita notturna di cui due con ovodeposizione (Sito Web: http://www.wftorresalsa.it/tartarughe_marine.htm).

Ad ulteriore integrazione di quanto sopra riportato si presenta di seguito una sintesi della pubblicazione di Casale et al. (2012) "Exceptional sea turtle nest records in 2011 suggest an underestimated nesting potential in Sicily (Italy)". Gli autori riportano 7 eventi di nidificazione di *Caretta caretta* lungo la costa meridionale della Sicilia (Provincia di Agrigento, nei pressi di Giallonardo) avvenuti anche nel 2011. In confronto ai record precedenti (30 nidi tra il 1965 e il 2009) questo numero risulta essere relativamente elevato e gli autori segnalano che sebbene tale incremento è, almeno in parte, legato al maggiore sforzo di campionamento dovuto ad una campagna di sensibilizzazione WWF avvenuto durante l'anno in esame, esso suggerisce che la Sicilia può ospitare un'attività di nidificazione più elevata di quanto si pensasse in passato. In generale gli autori segnalano anche che i dati disponibili relativi alle temperature della sabbia nei periodi di incubazione mostrano che le spiagge monitorate finora sulla costa meridionale della Sicilia non sono ottimali per lo sviluppo, con conseguente scarso successo e produzione maggiore di maschi.

La figura seguente mostra le aree di nidificazione localizzate a oltre 100 km dal Campo Vega.



Nota: Il cerchio indica l'area costiera compresa tra Siculiana Marina, Giallonardo e Punta Grande in Provincia di Agrigento

**Figura 7.s: Localizzazione dei Nidi di *Caretta caretta* del 2011
(Casale et al., 2012)**

7.2.4 Risorse Demersali e Alietiche

7.2.4.1 Inquadramento Generale

Lo Stretto di Sicilia è caratterizzato da una complessa morfobatimetria dei fondali ed è sede di importanti processi idrodinamici legati agli scambi d'acqua tra il bacino occidentale e quello orientale del Mediterraneo. Sebbene nell'area non sfocino corsi d'acqua rilevanti, lo stretto di Sicilia è noto per l'elevata produttività delle risorse da pesca, in particolare quelle demersali.

Tra i fattori che contribuiscono a tale elevata produttività vanno menzionati:

- l'estensione della piattaforma continentale su entrambi i versanti dello Stretto di Sicilia e la presenza di numerosi banchi del largo;
- la trasparenza delle acque che consente attività fotosintetica, anche nel comparto bentonico, fino a discrete profondità;
- la presenza stabile di processi di arricchimento di nutrienti (vortici e upwellings) e di concentrazione degli organismi marini (fronti);
- l'elevata biodiversità dovuta alla natura di confine biogeografico tra il bacino di ponente e di levante del mediterraneo.

Come già descritto nel Capitolo 5, il percorso dell'AIS è caratterizzato da una significativa variabilità interannuale, che interessa l'estensione verso il largo dell'area interessata dall'upwelling costiero e la formazione di strutture frontali. Tale variabilità influenza la biologia riproduttiva, l'attività di deposizione ed i processi di reclutamento delle popolazioni ittiche. 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*).

7.2.4.2 Analisi di Dettaglio

Il presente paragrafo riporta una caratterizzazione di dettaglio relativa alle risorse demersali ed alieutiche del Canale di Sicilia desunta dalla bibliografia disponibile prodotta nell'ambito del progetto di ricerca MedSudMed.

MedSudMed è un progetto per la valutazione e il monitoraggio delle risorse di pesca e gli ecosistemi nello Stretto di Sicilia che coinvolge quattro paesi (Italia, Libia, Malta e Tunisia) ed è realizzato dalla FAO con il finanziamento del Ministero Italiano delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Il progetto mira a sostenere le comunità scientifiche dei paesi coinvolti nello sviluppo di un sistema di monitoraggio per lo studio delle risorse e degli ecosistemi della pesca (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, MIPAAF).

I rapporti tecnici MedSudMed consultati sono (Sito web: <http://www.faomedsudmed.org/html/doc/Publications.asp>):

- “Preliminary results on spatial distribution of abundance indices, nursery and spawning areas of *Merluccius merluccius* and *Mullus barbatus* in the central Mediterranean” (Garofalo et al., 2008): relativamente alla distribuzione, abbondanza e presenza di aree di nursery di nasello e triglia di fango;
- “Synthesis of information on some target species in the MedSudMed Project area (central Mediterranean)” (Fiorentino et al., 2008): relativamente alle conoscenze sulla biologia, ecologia e sfruttamento di:
 - Nasello (*Merluccius merluccius*),
 - Triglia di fango (*Mullus barbatus*),
 - Gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*);
- “Spatial distribution of demersal fishery resources, environmental factors and fishing activities in GSA 15 (Malta Island)” (Camilleri et al., 2008): in cui sono riportate informazioni sulla distribuzione della Mostella bianca *Phycis blennoides* e ipotizzati scenari di distribuzione, deposizione di uova e nursery per Nasello, Triglia di Fango e Gambero Rosa nell'area compresa tra Malta e la Sicilia Sud-Orientale;
- “Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock Identification and Oceanographic Processes Influencing their Abundance and Distribution” (MedSudMed, 2004a): relativamente alla distribuzione, abbondanza e nursery di piccoli pelagici tra cui soprattutto sardina (*Sardina pilchardus*) e acciuga (*Engraulis encrasicolus*);

- “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” (MedSudMed, 2004b): relativamente alla distribuzione, abbondanza e nursery di triglia di fango (*Mullus barbatus*), totano (*Ilex coindetii*), moscardino (*Eledone cirrhosa*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), nasello (*Merluccius merluccius*).

I dati relativi al progetto MedSudMed fanno riferimento alle aree GSA16 (Canale di Sicilia) nella quale ricade la Piattaforma Vega B e alla limitrofa GSA15 (Malta) secondo la suddivisione della Commissione Generale della Pesca in Mediterraneo (GFCM) istituita dalla FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (si veda la successiva Figura 7.v). Tale suddivisione risulta dalla necessità di poter definire zone omogenee che combinino sotto un punto di vista gestionale, le aree, i sistemi di pesca e le risorse.

Relativamente alla GSA16 “Canale di Sicilia” si riporta inoltre:

- una sintesi dei dati di abbondanza in densità e biomassa ottenute grazie alle campagne scientifiche MEDITS⁸ 2002-2006 desunta dal Piano Strategico Nazionale (PSN) per la Pesca e l’Acquacoltura del MIIPAF (MIPAAF, 2007);
- una sintesi delle informazioni per la GSA 16 Canale di Sicilia desunta dalla pubblicazione “Lo stato della pesca e dell’acquacoltura nei mari italiani” (MIPAAF, 2012): tale pubblicazione presenta alcune considerazioni sullo stato delle risorse demersali in base ai dati delle campagne Medits, GRUND e CAMPBIOL. In particolare vengono riportati per alcune specie i principali parametri descrittivi (abbondanza e demografia, biologia e distribuzione spaziale, reclutamento e nurseries) e lo stato di sfruttamento. La pubblicazione l’elaborazione dei dati ottenuti tra il 1994 e il 2010.

7.2.4.2.1 Campagna MEDITS dal 2002 al 2006

L’analisi della serie temporale degli indici di abbondanza in densità e biomassa ottenuti nel corso della campagna MEDITS dal 2002 al 2006 non permette di identificare un andamento ben definito per molte delle specie bersaglio. Andando ad analizzare gli indici di biomassa si può dire, in linea generale, che la maggior parte delle specie considerate sembra mostrare un andamento costante, almeno per quel che riguarda l’arco temporale considerato (2002-2006).

Più in dettaglio, la specie che ha mostrato un trend positivo per l’indice di biomassa (kg/km²) è risultata essere il fragolino *P. erythrinus*. L’andamento per il nasello è risultato stazionario; mentre la triglia di fango ha mostrato una tendenza, seppur non significativa, in aumento. Le due rane pescatrici hanno avuto un andamento diverso: significativamente in aumento per *L. budegassa*, in leggera diminuzione per *L. piscatorius*.

⁸ Il MEDiterranean International Trawl Survey (MEDITS), è un programma finanziato al 50% dalla UE ed al 50% da istituzioni nazionali. Alla ricerca aderiscono (dal 1994) Spagna, Francia, Italia, Grecia e (dal 1996) Albania, Croazia e Slovenia. Le campagne di pesca sperimentale previste dal Progetto MEDITS mirano a produrre le informazioni di base sulle specie bentiche e demersali in termini di distribuzione della popolazione e di struttura demografica con riferimento all’intera area mediterranea (le ricerche vengono condotte sulle porzioni superiori delle scarpate continentali e lungo le piattaforme continentali dai 10 agli 800 m di profondità). Il progetto definisce le metodologie standard di campionamento e di analisi dei dati in modo tale da rendere omogenee le informazioni e rendendo possibile un’analisi globale dello stato delle risorse ittiche (Bertrand et al., 2000).

Il nasello, è stato pescato in circa l'80% delle cale con una distribuzione abbastanza omogenea in tutti gli strati batimetrici. Come detto precedentemente gli indici di abbondanza della specie sono risultati stazionari nel corso del periodo considerato con una media intorno ai 32.5 kg/km² e 1,113 n/km².

Complessivamente il valore medio dei rendimenti in peso, nell'arco di tempo considerato, è risultato di circa 8.94 kg/km², mostrando un leggero aumento, intorno a 10 kg/km² sia nel 2005 che 2006; al contrario, come accennato prima, i rendimenti n/km² hanno fatto registrare un trend costante intorno a 352 n/km² ad eccezione del picco in positivo del 2003 (2083 n/km²) legato soprattutto alla presenza di individui più giovani.

La mortalità totale Z è risultata significativamente in aumento solo per il gambero bianco *P. longirostris*, per le altre specie si è registrata una situazione di complessiva stazionarietà.

Tabella 7.12: Risorse Ittiche – Biomassa Analisi di Tendenza dal 2002 al 2006 nella GSA16 (MIIPAF, 2007)

Specie	Indice di biomassa (kg/km ²)
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	↔
<i>Aristeus antennatus</i>	↔
<i>Eledone cirrhosa</i>	↔
<i>Illex coindetii</i>	↔
<i>Loligo vulgaris</i>	↔
<i>Lophius budegassa</i>	↑S
<i>Lophius piscatorius</i>	↓
<i>Merluccius merluccius</i>	↔
<i>Micromesistius poutassou</i>	↔
<i>Mullus barbatus</i>	↑
<i>Mullus surmuletus</i>	↔
<i>Nephrops norvegicus</i>	↔
<i>Octopus vulgaris</i>	↔
<i>Pagellus erythrinus</i> S	↑S
<i>Parapenaeus longirostris</i>	↔
<i>Phycis blennoides</i>	↔
<i>Sepia officinalis</i>	↔

↔ = situazione stazionaria; ↑ = crescita; ↓ = diminuzione; S = tendenza significativa

Tabella 7.13: Risorse Ittiche – Mortalità Analisi di Tendenza dal 2002 al 2006 nella GSA16 (MIIPAF, 2007)

Specie	Mortalità Totale Z
<i>Merluccius merluccius</i>	↔
<i>Mullus barbatus</i>	↔
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	↔
<i>Parapenaeus longirostris</i>	↑S
<i>Nephrops norvegicus</i>	↔
<i>Aristeus antennatus</i>	↔
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	↔

↔ = situazione stazionaria; ↑ = crescita; ↓ = diminuzione; S = tendenza significativa

Nasello (Merluccius merluccius)

Habitat

M. merluccius è una specie necto-bentonica che vive a profondità comprese tra 10 e 1,000 m di profondità sebbene occupi prevalentemente fondali compresi tra 70 e 400 m. La distribuzione batimetrica è correlata alla dimensione: gli individui più piccoli sono catturati più frequentemente sulla piattaforma continentale esterna (profondità di 50-200 m) mentre i più grandi sono principalmente distribuiti sulla scarpata continentale. Il nasello predilige fondali fangosi ma può essere rilevato anche su fondali fangoso-sabbiosi e sabbiosi. Sulla base dei dati MEDITS (1994-1999) il nasello è stato pescato nella GSA15 e GSA16 con una frequenza totale superiore al 65% delle pescate con una occorrenza maggiore sulla piattaforma continentale (> 80%) rispetto alla scarpata (circa il 55% delle pescate) (Fiorentino et al., 2008).

Migrazioni

Durante le ore diurne il nasello, in Mediterraneo, occupa i fondali per muoversi verso profondità minori durante la notte. In aggiunta alle migrazioni nictemerali, che caratterizzano gli stadi giovanili, sono state riportate anche migrazioni orizzontali per motivi trofici (Fiorentino et al., 2008).

Deposizione

Nella letteratura scientifica sono riportate estese aree di deposizione nel Canale di Sicilia e nelle aree adiacenti. Le femmine di nasello hanno 3 picchi di maturità rispettivamente in Estate, Inverno e Primavera. Le femmine più grandi (>40 cm) depongono principalmente in Primavera mentre quelle più piccole (tra 29-39 cm) hanno due periodi principali in Estate e in Inverno. Le informazioni relative al Canale di Sicilia indicano che la piattaforma continentale esterna ad Ovest del Banco Avventura sia un'area di deposizione del nasello (Fiorentino et al., 2008).

Alimentazione

Il nasello si nutre di pesci (sardine e acciughe) sebbene possa cacciare anche crostacei e cefalopodi.

Mappe di Distribuzione della Biomassa, Densità, Nursery e Aree di Deposizione

In Figura 7.2 allegata si presentano le mappe di distribuzione spaziale del nasello desunte dalle pubblicazioni prodotte nell'ambito del Progetto MedSudMed (Fiorentino et al., 2008; Garofalo et al., 2008). Dall'analisi della Figura si evince che:

- nella porzione settentrionale del Canale di Sicilia le femmine adulte di nasello occupano principalmente la zona del Banco Avventura e la porzione meridionale dell'Isola di Malta (Figura 7.2°);
- la distribuzione delle reclute (YOY, Young of the Year) è concentrata in 2 aree ben definite ad alta densità ubicate ad Est del Banco Avventura a circa 200 m di profondità e ad Est di Malta sulla scarpata ionica. Si osserva una dispersione delle reclute verso Est a partire dalle aree di nursery a quelle di sviluppo verso la fase adulta (Figura 7.2°).

In generale, con riferimento alla porzione del Canale di Sicilia compresa tra le coste della Sicilia Sud-Orientale e Malta in cui, a circa 120 m di profondità, si prevede realizzare il progetto di sviluppo del Campo Vega B, non sono direttamente interessate da aree di nursery

del nasello (Figura 7.2b). Per quanto riguarda gli individui adulti si riscontra una densità di valore medio (colore arancione in Figura 7.2°) nell'area vasta di intervento.

Triglia di Fango (Mullus barbatus)

Habitat

La triglia di fango (*Mullus barbatus*) è una specie bentica, frequente su fondali fangosi a profondità comprese tra -5 m e -250 m. Si può anche trovare su fondali ghiaiosi, maerl e fondi sabbiosi. Nella porzione Settentrionale del Canale di Sicilia (GSA15 e 16) questa specie è stata rilevata praticamente solo sulla piattaforma continentale (44-69% delle pescate) (Fiorentino et al., 2008).

Migrazioni

La specie ha un comportamento gregario. Durante l'Estate i giovanili sono concentrati molto vicino a costa, mentre, in Autunno, si muovono verso profondità maggiori. In alcune aree questo movimento rappresenta una vera migrazione a livello di popolazione (Fiorentino et al., 2008).

Deposizione

Le deposizioni di uova di triglia di fango nella GSA15 e 16 avvengono principalmente nel mese di Maggio. Nel Canale di Sicilia si osservano distintamente 2 aree principali di deposizione ubicate sul Banco Avventura e sul Banco di Malta tra la Sicilia e Malta a profondità di circa 100-150 m (si veda la Figura 7.3b) (Fiorentino et al., 2008).

Reclutamento e Nursery

I giovanili fino a 4-5 cm sono pelagici e possono essere rilevati anche a diverse miglia dalla costa. Al di sopra di questa taglia essi si spostano verso le aree costiere e cominciano la vita demersale. Come in altre aree del Mediterraneo nel Canale di Sicilia le reclute abitano i fondi costieri nei mesi estivo-autunnali. Sebbene le reclute mostrino una vasta distribuzione nelle acque costiere nel Canale di Sicilia sono state individuate 4 aree principali esclusive localizzate tra 20 e 50 m di profondità (Figure 7.3° – 7.3b).

Alimentazione

La triglia di fango è carnivora e si nutre principalmente di piccoli crostacei, policheti e bivalvi. Copepodi, anfipodi, misidiacei e isopodi sono il gruppo più frequente tra i crostacei. Occasionalmente si nutrono anche di ofiure idee e cefalopodi.

Acciuga (Engraulis encrasicolus)

Habitat

Engraulis encrasicolus è una specie costiera pelagica, gregaria e migratrice. In Mediterraneo può raggiungere in Inverno profondità di 100-150 m. Tollera salinità comprese tra 5 e 40‰ e in alcune aree può entrare in lagune, estuari e laghi specialmente durante la stagione calda per la deposizione. Si tratta di una specie che tende ad occupare le acque superficiali e settentrionali durante l'Estate per poi discendere in profondità in Inverno.

Occupava prevalentemente la fascia batimetrica compresa tra i 25 e i 55 m; talvolta può raggiungere anche i 100 m. Durante la notte compie migrazioni verticali verso la superficie.

Migrazioni

Nell'area del Canale di Sicilia le informazioni desunte dal Progetto MedSudMed (2004a) evidenziano una carenza di dati relativamente ai pattern di migrazione degli adulti, sul trasporto delle uova e delle larve.

Deposizione

La deposizione avviene su un lungo periodo compreso tra Aprile e Novembre con picchi durante i mesi più caldi. In Figura 7.4° allegata si presentano le mappe di distribuzione di uova di acciuga nel periodo compreso tra il 1997 e il 2002. Dall'analisi della Figura si evince che le aree a maggiore densità sono situate nelle zone di Sciacca e di Capo Passero con posizioni variabili di anno in anno e comunque comprese entro la batimetrica dei 100 m.

Alimentazione

Si nutre di organismi planctonici specialmente copepodi calanoidi, cirripedi, larve di mollusco e uova e larve di pesce.

Distribuzione

In Figura 7.4b allegata si presentano le mappe di distribuzione di biomassa per il periodo 1998-2002. La distribuzione di acciughe si presenta piuttosto frammentata con aree dominanti tra Sciacca e altre nel Golfo di Gela. Si osservano inoltre aree a maggior densità anche nella zona compresa tra Capo Passero: a seconda degli anni si è presentata ad Ovest sulla piattaforma compresa tra la Sicilia e Malta (es. 2002) piuttosto che ad Est verso la scarpata ionica (es. 1998)

Sardina (Sardina pilchardus)

Habitat

Sardina pilchardus è una specie costiera pelagica, gregaria e migratrice. Durante il giorno occupa prevalentemente la fascia batimetrica compresa tra i 25 e i 55 m; talvolta può raggiungere anche i 100 m. Durante la notte compie migrazioni verticali verso la superficie.

Migrazioni e Deposizione

Nell'area del Canale di Sicilia le informazioni desunte dal Progetto MedSudMed (2004a) evidenziano una carenza di dati relativamente ai pattern di migrazione degli adulti, sul trasporto delle uova e delle larve.

Alimentazione

Si nutre di organismi planctonici specialmente copepodi calanoidi, cirripedi, larve di mollusco e uova e larve di pesce.

Distribuzione e Biomassa

Nella Figura 7.5 allegata si presentano le mappe di distribuzione di biomassa della sardina nel Canale di Sicilia settentrionale con riferimento agli anni 1998-2002. Dall'analisi delle mappe è possibile riscontrare come la biomassa sia distribuita in maniera abbastanza omogenea sebbene siano state osservate anche differenze tra le analisi condotte nei diversi anni. Dall'analisi della Figura 7.4 si evince che le maggiori densità si osservano nei tratti costieri indicativamente compresi entro i 50 m e soprattutto nel settore compreso tra Sciacca e Licata. Nuclei a maggiore densità sono stati osservati in diversi anni anche nelle aree antistanti il tratto costiero compreso tra Capo Passero e la latitudine di circa 14°E (si veda la Figura 7.5 allegata) (MedSudMED, 2004a).

Gambero rosa (Parapenaeus longirostris)

Habitat

P. longirostris è una specie demersale che occupa la fascia batimetrica compresa tra 20 e 700 m, ma prevale su fondi sabbioso-fangosi tra 70 e 400 m. Nel Canale di Sicilia sono presenti, insieme ai mari della Grecia, le aree a maggior densità del Mediterraneo (Fiorentino et al., 2008).

Migrazioni

P. longirostris mostra una distribuzione batimetrica correlata alla taglia: individui piccoli sono catturati frequentemente sulla piattaforma continentale (50-200 m di profondità) mentre gli individui di maggiori dimensioni vengono catturati prevalentemente nella parte superiore della scarpata fino a 500 m di profondità (Fiorentino et al., 2008).

Deposizione

Nella GSA15 e 16 le femmine mature vengono catturate durante tutto l'anno sebbene mostrino un picco soprattutto nel periodo Novembre – Febbraio e uno successivo in Aprile. La percentuale più bassa di femmine mature si registra nei mesi di Giugno e Luglio anche se si osservano fenomeni di deposizione (Fiorentino et al., 2008).

Alimentazione

Il gambero rosa si alimenta di piccoli pesci, cefalopodi e crostacei soprattutto in fase di caccia. Durante la fase di riposo che avviene infossata nel fango si nutre di policheti, bivalvi, echinodermi e soprattutto foraminiferi (Fiorentino et al., 2008).

Recruitment, Nursery e Distribuzione

Fortibuoni et al. (2010) e Fiorentino et al. (2008) indicano 2 importanti area di nursery, una al largo di Capo Rossetto, nella zona centro-occidentale del Canale di Sicilia l'altra sul lato orientale del Banco di Malta nei pressi della scarpata ionica a circa 200 m di profondità.

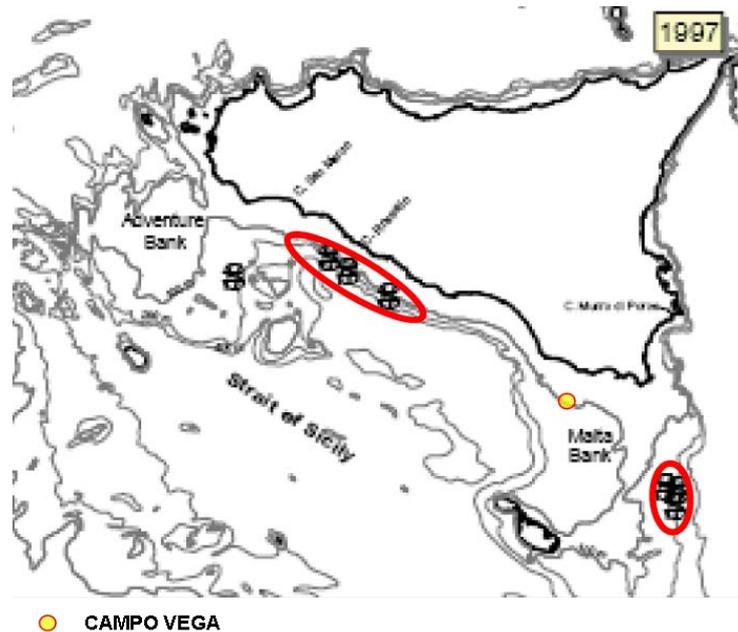


Figura 7.t: Aree di Nursery di Gambero rosa (Fiorentino et al., 2008)

7.2.4.2.2 Analisi 1994 al 2010

A supporto di quanto riportato nel precedente paragrafo si presenta di seguito una sintesi della pubblicazione “Lo stato della pesca e dell’acquacoltura nei mari italiani” (MIPAAF, 2012) che presenta dati aggiornati al 2010. In prima approssimazione le principali specie commerciali pescate nello Stretto di Sicilia in due tipologie:

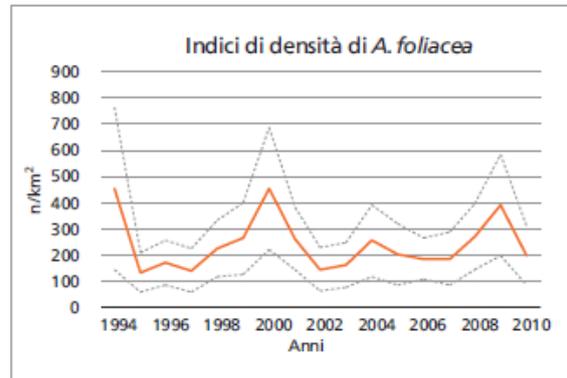
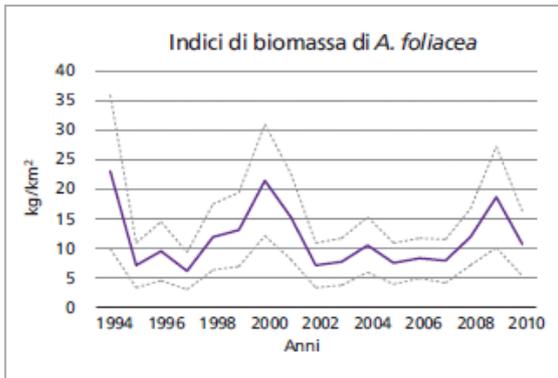
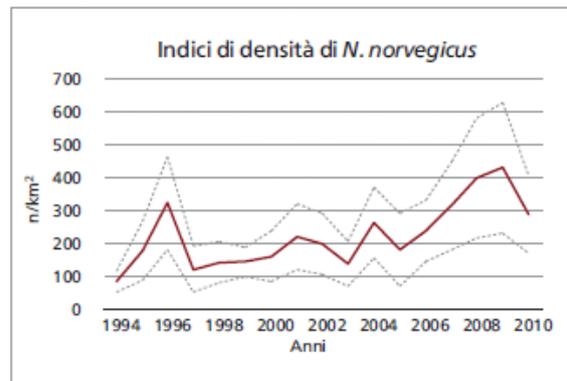
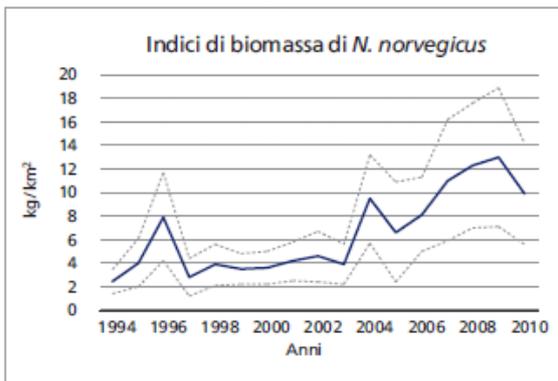
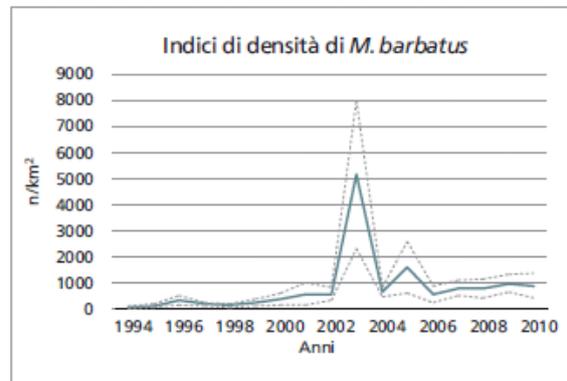
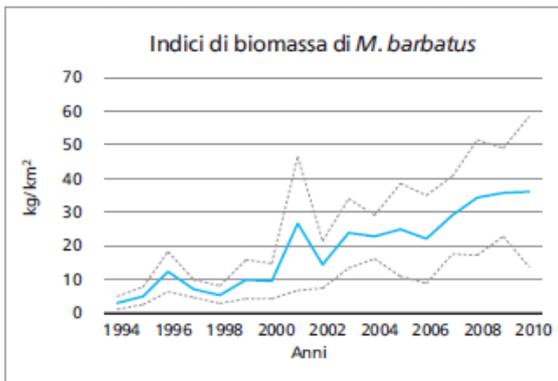
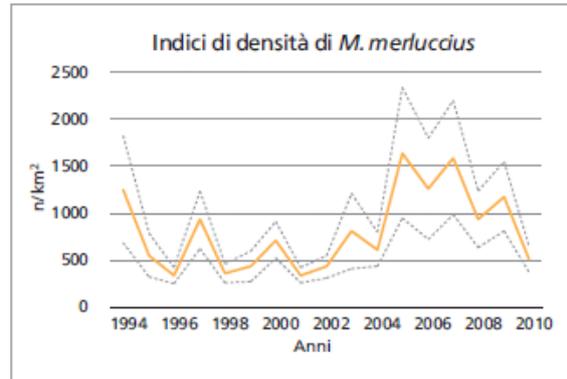
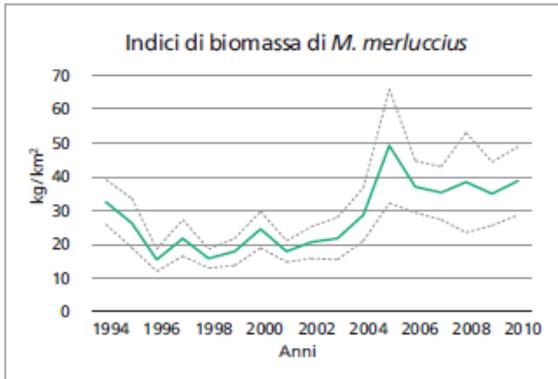
- le specie costiere, con i cicli vitali che si svolgono completamente sulla piattaforma continentale (triglie, pagelli, polpi, ecc.), in cui è ragionevole supporre l’esistenza di stock separati sul lato siciliano e africano dello Stretto;
- le specie che svolgono i loro cicli vitali sia sulla piattaforma che sulla scarpata continentale, che sono pescate nelle acque internazionali su entrambi i versanti. Per queste specie (gamberi rosa, gamberi rossi e merluzzi) le valutazioni sono condotte considerando la popolazione come un unico stock.

Indici di biomassa della comunità

Considerando l’insieme delle specie, dal 1994 al 2010 gli indici di abbondanza in termini di indici in peso mostrano valori che oscillano tra un minimo di 313 (2001) e un massimo di 696 kg per km² (2009) con un trend statisticamente significativo. I Teleostei, che rappresentano la categoria più abbondante, mostrano negli ultimi anni (2007-2009) una fase di crescita che non ha subito grandi variazioni nel 2010. Nel caso dei pesci cartilaginei gli indici mostrano un significativo andamento crescente, mentre nei Cefalopodi fluttuano senza trend evidenti. I Crostacei, infine, mostrano un trend di crescita statisticamente significativo nell’intero periodo esaminato.

Indici di biomassa e densità delle principali specie bersaglio della pesca

Le serie storiche degli indici di abbondanze in peso delle specie bersaglio sono mostrate in figura di seguito.



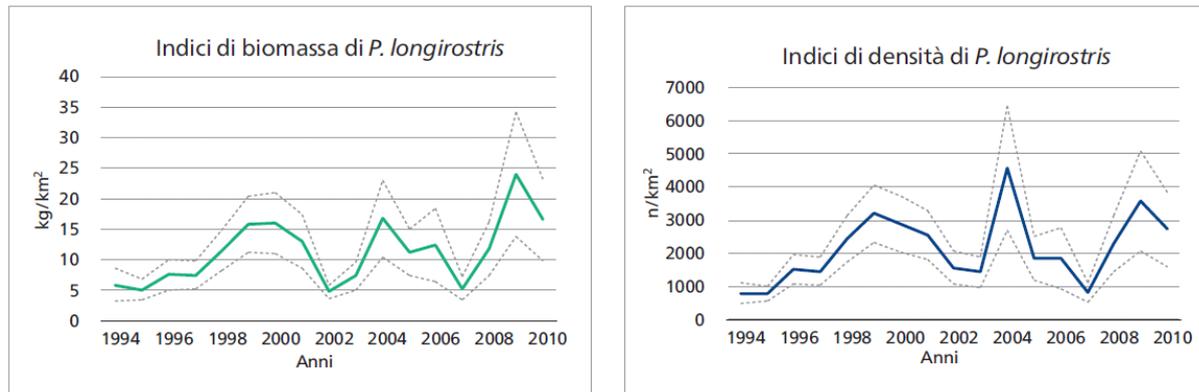


Figura 7.u:GSA 16. Indici di Biomassa (kg/km²) e di densità (n/km²) e relativi limiti di confidenza (Linee tratteggiate) delle principali Specie Bersaglio stimati sul loro Areale di Distribuzione (Dati: MEDITS 1994-2010) (da MIPAAF, 2012)

Il nasello (*M. merluccius*) mostra dapprima una fase di crescita delle abbondanze, culminate in un picco nel 2005, e mantenesi poi su valori elevati.

Per la triglia di fango (*M. barbatus*) si osserva una tendenza significativa all'aumento della biomassa nell'intero periodo considerato. Tale crescita si registra anche per lo scampo (*N. norvegicus*). Nel caso del gambero rosa (*P. longirostris*) si osserva un andamento ciclico, con il picco dell'intera serie storica rilevato nel 2009. Gli indici di biomassa del gambero rosso (*A. foliacea*) mostrano ampie fluttuazione senza evidenti tendenze di lungo termine.

Se si considerano le specie bersaglio in termini di abbondanza numerica, nel caso del nasello (*M. merluccius*) si nota inizialmente una fase di riduzione seguita da una ripresa delle abbondanze, culminate in un picco nel 2005, cui segue una nuova fase di decremento in numero. La triglia di fango (*M. barbatus*) mostra nel periodo esaminato una fase di crescita con un elevato indice di abbondanza nel 2003 e nel 2005 dovuto a picchi di reclutamento. Per lo scampo (*N. norvegicus*) si osserva una tendenza in crescita, a partire dal 2005 con un picco nel 2009 e una successiva diminuzione nel 2010. Il gambero rosa (*P. longirostris*) mostra un andamento ciclico, con l'ultimo massimo rilevato nel 2009. Infine, il gambero rosso (*A. foliacea*) mostra indici di abbondanza crescenti nel periodo 2007-2009 seguiti da una riduzione delle abbondanze nel 2010.

7.2.4.2.3 Biodiversità delle Risorse Demersali nel Canale di Sicilia

La pubblicazione di Garofalo et al. (2007) "Stability of Spatial Pattern of Fish Species Diversity in the Strait of Sicily (Central Mediterranean)" presenta un'analisi della diversità specifica e della stabilità temporale delle comunità ittiche demersali del Canale di Sicilia basandosi sulla serie di dati MEDITS del periodo di 10 anni 1994-2003.

Nella seguente figura è mostrata l'ubicazione delle campagne di ricerca MEDITS (strascico sperimentale) nel Canale di Sicilia: è possibile notare che alcune campagne hanno indagato proprio l'area circostante il Campo Vega.

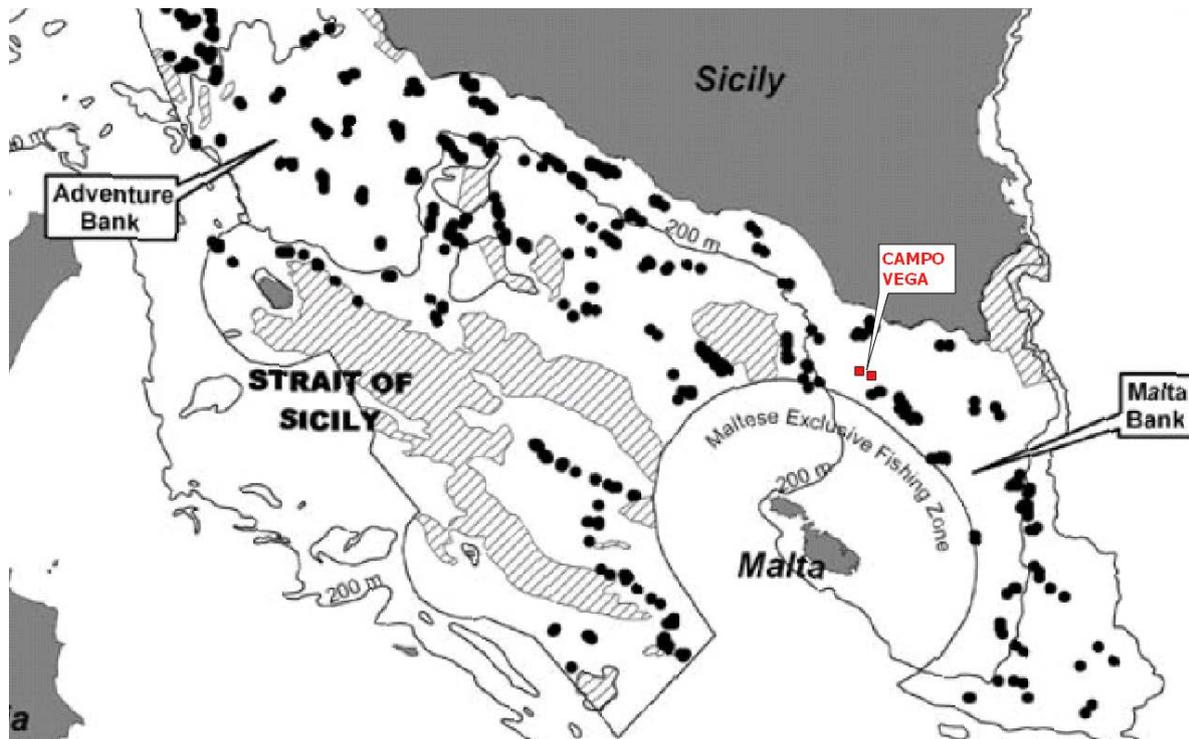


Figura 7.v: Localizzazione Campagne MEDITS 1994-2003 nel Canale di Sicilia

Grazie all'analisi dei dati gli autori hanno identificato le aree con maggiore e minore diversità e hanno inoltre valutato la loro stabilità temporale sintetizzando l'informazione con un indice, l'Indice di Persistenza: si tratta di un indice che tiene conto della diversità specifica di Shannon H e del relativo coefficiente di variazione locale CV al fine di tenere conto della variabilità spaziale nel tempo. In particolare l'Indice di Persistenza, IP⁹ è stato definito per valutare con quale grado una determinata area era caratterizzata da elevati valori di diversità appartenenti al quarto quartile per ciascun anno. Il valore dell'IP è compreso tra 0 e 1, dove 1 indica persistente presenza dei valori più alti nel corso degli anni e 0 totale assenza di alta i valori. La stessa procedura è stata seguita per identificare le aree di indice di diversità costantemente bassa, considerando il primo quartile. Le aree risultanti sia della diversità sia alta e bassa hanno mostrato nella stessa mappa.

⁹ L'indice è il rapporto tra il numero di anni in cui il valore di Diversità Specifica di ogni unità spaziale di calcolo "cella" (ottenuta con metodiche di "gridding") appartiene al quarto quartile e il numero totale di anni.

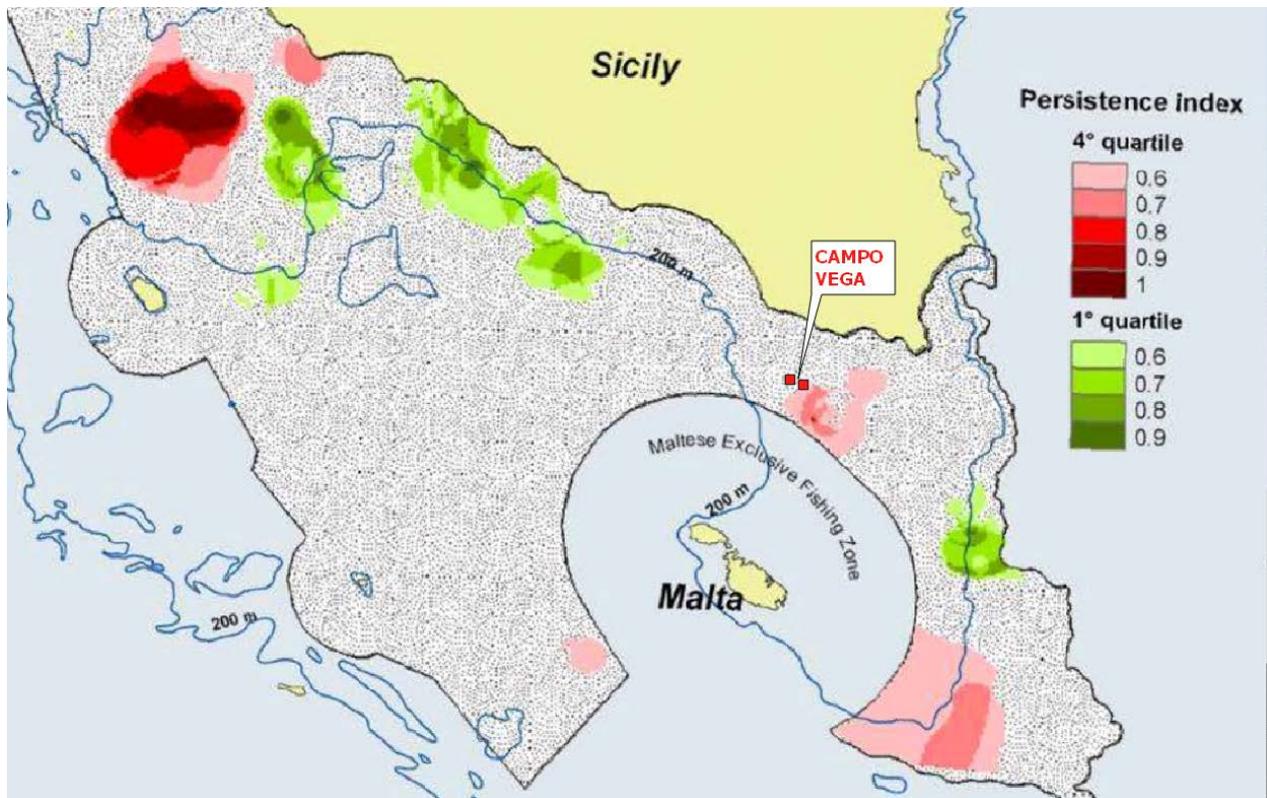


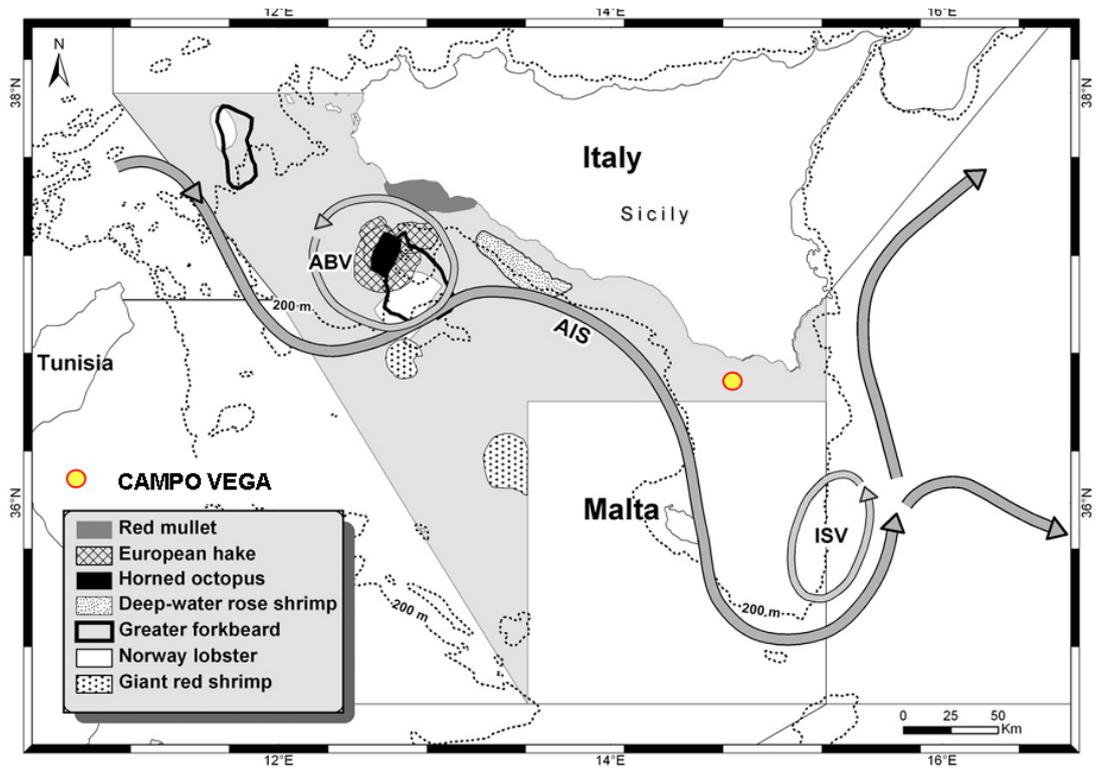
Figura 7.w: Mappa dell'Indice di Persistenza Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2007)

Lo studio ha permesso di identificare alcune aree di grande rilevanza ecologica ed in particolare ha confermato che la diversità specifica più elevata è individuata presso il Banco Avventura (con valori dell'indice di persistenza compresi tra 0.8 e 1 del 4° Quartile) ubicato ad oltre 100 km dal Campo Vega (Figura 7.w). Come mostrato nella Figura 7.w i dati indicano che anche l'area ubicata a Sud Est del Campo Vega ha mostrato una buona diversità specifica con un indice di persistenza compreso tra 0.6 e 0.8 del 4° quartile. Basandosi su una serie di dati di un lungo periodo durante il quale la Piattaforma Vega A ha regolarmente operato tale risultato può essere considerato come un importante indicatore dell'assenza di effetti ambientali negativi provocati dal Campo Vega stesso sulle risorse demersali.

7.2.4.3 Sintesi sulle Risorse Demersali nel Canale di Sicilia

Nel presente Paragrafo si conclude la trattazione relativa alle risorse demersali riportando le principali risultanze del lavoro di Garofalo et al. (2011) "*Persistence and co-occurrence of demersal nurseries in the Strait of Sicily (central Mediterranean): Implications for fishery management*". Si tratta di un lavoro che permette di sintetizzare quanto riportato in precedenza relativamente alle specie demersali e riportare informazioni aggiuntive su alcune specie di interesse commerciale. L'analisi di tale studio permette di ottenere una più chiara caratterizzazione della componente con riferimento al Canale di Sicilia per una migliore valutazione dell'area di intervento oggetto del presente SIA.

Lo studio ha indagato le nurseries di 7 specie demersali di interesse commerciale nel settore settentrionale del Canale di Sicilia: Nasello (*Merluccius merluccius*), Triglia di fango (*Mullus barbatus*), Gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), Mostella (*Phycis blennoides*), scampo (*Nephrops norvegicus*) e Gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e moscardino (*Eledone cirrhosa*). Di seguito in figura si presenta la una mappa sinottica delle nurseries persistenti nel Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2011).



Nota: ABV= Vortice del Banco Avventura; ISV: Vortice della Scarpata Ionica; AIS: Corrente Atlantico-Ionica; Red Mullet: Triglia di fango (*Mullus barbatus*); European Hake: Nasello (*Merluccius merluccius*), Horned octopus: moscardino (*Eledone cirrhosa*); Deep-water rose shrimp: Gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), Greater forkbeard: Mostella (*Phycis blennoides*), Norway lobate: scampo (*Nephrops norvegicus*) e Giant red shrimp: Gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*).

Figura 7.x: Mappa Sinottica delle Nurseries Persistenti nel Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2011)

Dall'analisi della figura si notano le principali aree di nurseries in acque siciliane localizzate soprattutto sul Banco Avventura. In Figura viene evidenziato il Vortice ISV che, ricadente all'interno della GSA15 e in acque internazionali, è sede di un'altra area di nursery del nasello e del gambero rosa (si veda a riguardo il successivo Paragrafo 7.2.7).

7.2.5 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA

Le opere a progetto, come evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico, non interessano alcuna Area Naturale Protetta, Sito Natura 2000 o IBA

Nella Figura 4.1 del Quadro di Riferimento Programmatico, sono riportate le Aree Naturali Protette, i siti della Rete Natura 2000 e le IBA presenti nell'area vasta intorno all'area

interessata dal progetto. Con riferimento a tale figura si riportano di seguito i SIC e ZPS più vicini all'area dell'opera a progetto:

Tabella 7.14: Siti Rete Natura 2000 nell'Arte di Interesse

Codice	Nome	Distanza dall'area di Perforazione (Vega B)
Area Marina Protetta	Plemmirio	> 80 km (> 43 mn)
Area Marina Protetta di Prossima istituzione	Pantani di Vendicari	> 50 km (> 27 mn)
Area Marina di Reperimento	Capo Passero	> 50 km (> 27 mn)
SIC ITA080010	Fondali Foce del Fiume Irminio	21 km (11.2 mn)
SIC ITA080001	Foce del Fiume Irminio	23.8 km (12 mn)
SIC ITA080008	Contrada Religione	22.1 km (12 mn)
SIC ITA080007	Spiaggia Maganuco	28.0 km (15.4 mn)
IBA167	Pantani di Vendicari e di Capo Passero	> 30 km (16 mn)

Come già evidenziato nel Quadro di Riferimento, sebbene il progetto non interessi alcun sito della Rete Natura 2000 e disti da essi più di 20 km, è stato comunque predisposto uno specifico Studio di Incidenza (Doc. No. 15-1143-H5) al fine di poter comunque escludere l'interferenza tra il progetto e gli stessi siti della Rete Natura 2000.

7.2.6 Zone 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 1,000 m.

In aggiunta al rispetto del divieto vigente dello strascico sulla piattaforma africana, è proibita la pesca a strascico nelle due aree di nurseries stabilmente interessate dal reclutamento di merluzzo e, parzialmente, del gambero rosa nelle acque internazionali del versante italiano dello Stretto di Sicilia. I limiti geografici di queste aree, indicate con le lettere A e B sono illustrati in Figura 7.v.

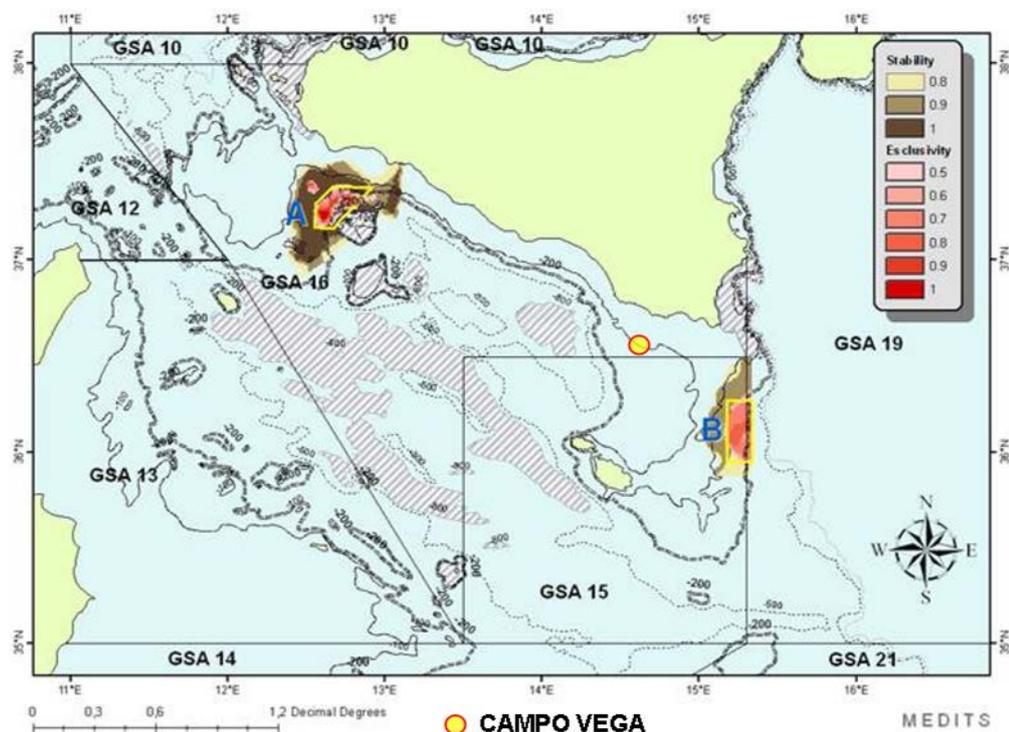


Figura 7.y: Zona di Tutela Biologica per il Nasello

Nello specifico si tratta della ZTB A riconducibile alla nursery sita sulla porzione di levante del Banco Avventura sita in acque internazionali all'interno della GSA 16. Tale area, estesa circa 1,040 km² e ricadente quasi per intero entro l'isobata 200 m, è attualmente interessata in modo esclusivo dall'attività di strascico svolta da imbarcazioni siciliane.

La ZTB indicata con la lettera B ricade nelle acque internazionali entro la GSA 15. E' estesa circa 1,020 km² ed è posta entro l'isobata 200 m.

Entrambe le aree sono ubicate a distanze considerevoli (> di 100 km) dal campo Vega.

7.2.7 Biodiversità della Fauna Ittica su Vega A – Progetto “BioVega”

Nel 2013 Edison ha avviato, con il supporto scientifico del CNR, dell'Università di Catania e dell'Area Marina Protetta Isole Ciclopi di Acitrezza (<http://www.edison.it/it/progetto-biovega>), un progetto (Progetto BioVega) di ricerca volto a caratterizzare la biodiversità (fauna ittica e organismi sessili) associata al jacket (strutture sommerse) dell'esistente Piattaforma Vega A.

Dalle analisi effettuate nella prima fase del progetto è emerso che i principali abitanti del jacket sono i molluschi con 17 specie presenti e dominata in particolare dall'ostrica *Neopycnodonte colear* che crea una vera e propria “facies”. Tali esemplari formano strati di circa 20 cm che ricoprono quasi totalmente i piloni del jacket.



Figura 7.z: Facies a *Neopycnodonte coclear*

Le specie ittiche principali, sono *Chromis chromis* (Monachelle o castagnole), *Spondylisoma cantharus* (Tanuta), *Seriola dumerili* (Ricciola) e *Balistes caprisus* (Pesce balestra).

I dati raccolti permettono di affermare che la piattaforma Vega A presenta un'elevata biodiversità a parità di superficie e trovandosi in un ambiente off-shore (in termini di distanza dalla costa e di profondità) ha un effetto attrattivo per molte specie che normalmente non sarebbero presenti in tale tipo di ambiente. La presenza del jacket ha permesso lo sviluppo di una comunità tipica di ambienti bentonici necessarie all'insediamento di specie ittiche (effetto Fishing Aggregating Device - FAD).



Figura 7.aa: Ricciole su Vega A



Figura 7.bb: Cernie su Vega A

Sulla base di questa esperienza Edison ha deciso di proporre un nuovo progetto sulla Biodiversità nel tentativo di “creare valore ambientale” nell’area oggetto dell’installazione della piattaforma. Questo progetto è riportato nell’allegato VGB-HSE-RP-001 alla documentazione di Progetto.

7.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati delle attività a progetto. La caratterizzazione della componente non ha evidenziato elementi di particolare sensibilità.

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree naturali protette;
- habitat di interesse naturalistico;
- presenza di specie di interesse faunistico.

Tra le aree naturali protette sono state considerate come elementi di sensibilità solo quelle localizzate a distanze < 25km. La caratterizzazione di dettaglio delle risorse demersali e della fauna ittica così come la caratterizzazione delle biocenosi bentoniche hanno permesso di individuare i seguenti elementi di sensibilità.

Tabella 7.15: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Bioconcrezioni organogene	--	circa 300 m
Principali Aree di Nursery Risorse Demersali del Canale di Sicilia (Garofalo et al., 2011) e Zone di Tutela Biologica	--	oltre 50 km
Aree di Deposizione e Idonee alla Triglia di Fango	potenziale interazione diretta	--
Aree di Nursery per la Triglia di fango	potenziale interazione diretta	
Aree di elevata biomassa di Acciuga e Sardina	potenziale interazione diretta	
Habitat idoneo alla presenza di Stenella, Tursiope e Delfino Comune	potenziale interazione diretta	
Aree di svernamento per motivi trofici di Balenottera comune (Isola di Lampedusa)	--	circa 200 km
Aree Potenzialmente Idonee alla presenza di Zifio	--	circa 70 km (scarpata orientale della piattaforma siculo – maltese a Sud Est di Capo Passero)
Aree Potenzialmente Idonee alla presenza di Capodoglio (segnalato come “presente” nell’area di progetto; frequenta aree profonde, segnalato per lo più nel Mar Ionio, recentemente nello Stretto di Messina ¹⁰)	--	circa 20 km da aree presumibilmente idonee (scarpata occidentale della piattaforma siculo – maltese ad Ovest del Campo Vega) circa 70 km da aree a presenza documentata (scarpata orientale della piattaforma siculo – maltese a Sud Est di Capo Passero, “confine” col Mar Ionio)
SIC ITA080010 Fondali Foce del Fiume Irminio	--	21 km (11.2 mn)
SIC ITA080001 Foce del Fiume Irminio	--	23.8 km (12 mn)
SIC ITA080008 Contrada Religione	--	22.1 km (12 mn)

7.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Come riportato nel precedente Paragrafo 7.1 la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche agli impatti in fase di esercizio già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. I paragrafi successivi sono dunque riferiti alla sola fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali.

¹⁰ Pavan G., La Manna G., Zardin F., Riccobene G., Cosentino G., Speziale F., NEMO Collaboration, 2007. LONG TERM ACOUSTIC MONITORING OF SPERM WHALES OFF CATANIA WITH ONDE. INFN LNS Reports 2006: 148-150.

Si evidenzia inoltre che la proposta progettuale di continuità temporale della perforazione consente una riduzione dei tempi complessivi dell'intervento (4+8 pozzi in un'unica fase, rispetto alla loro perforazione in due fasi separate) e un conseguente contenimento degli impatti sulla componente.

7.4.1 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici in Fase di Perforazione

7.4.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato nel precedente Capitolo 5 relativo all'ambiente idrico marino le attività di perforazione comporteranno lo scarico a mare di effluenti esclusivamente connessi al funzionamento degli impianti di bordo per il trattamento dei reflui civili (previo trattamento in accordo alle normative marittime vigenti), acque di raffreddamento e produzione di acqua dolce. Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale l'impianto di perforazione sarà configurato in modalità "zero discharge" e non saranno dunque previsti scarichi in mare di fanghi e cutting di perforazione.

Gli scarichi idrici connessi alla presenza di mezzi marittimi per la fase di supporto alla perforazione saranno anch'essi prevalentemente connessi alle acque di raffreddamento dei motori e agli scarichi civili che saranno in ogni caso trattati dagli impianti di depurazione di bordo in accordo alle normative vigenti in ambito marittimo.

In considerazione di quanto sopra per quanto riguarda l'impatto potenziale sugli ecosistemi marini connesso all'alterazione della qualità delle acque in fase di perforazione si ritiene che esso sia di **lieve entità**, temporaneo e reversibile.

7.4.1.2 Misure di Mitigazione

Si rimanda ai contenuti dei Paragrafi 5.4.2.2 per le misure di mitigazione applicabili agli scarichi idrici.

7.4.2 Effetti sugli Organismi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine in Fase di Perforazione

Si rimanda al Capitolo 8 dedicato alla componente Rumore.

7.4.3 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Presenza Fisica dell'Impianto di Perforazione

7.4.3.1 Interazioni con le Biocenosi Bentoniche

7.4.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato nello SIA per il Progetto 2012-2013 già positivamente valutato con Decreto VIA-AIA, la caratterizzazione biocenotica ottenuta mediante studio della letteratura esistente integrata grazie a 2 survey in sito (Edison-GAS, 1991; Survey ROV del Settembre 2011) ha permesso di definire la sensibilità ecologica delle aree di fondale marino circostanti alla Piattaforma Vega B da cui verranno perforati gli 8 pozzi addizionali.

Si evidenzia che, rispetto al progetto 2012-2103 già autorizzato, non sono previste ulteriori aree di interazione diretta con il fondale e le biocenosi marini in quanto la perforazione degli 8 pozzi addizionali avverrà a partire dalla piattaforma Vega B già installata e autorizzata, con un impianto di perforazione già installato e autorizzato a perforare 4 pozzi iniziali.

La disponibilità di informazioni dettagliate sulle biocenosi marine bentoniche dell'area del Campo Vega sin dalle prime fasi di progettazione della piattaforma Vega B ha permesso in primo luogo di evitare l'interazione diretta con le aree a maggior valenza e sensibilità ecologica (in particolare gli affioramenti a coralligeno).

In particolare, come indicato nel Progetto 2012-2013 nell'ipotesi di utilizzo di una unità TAD, la stessa sarà ancorata con linee di ancoraggio si estenderanno a circa 1 km di distanza (in genere da 4 a 8 ancore disposte radialmente). La perforazione degli 8 pozzi addizionali in continuità temporale con i precedenti 4 pozzi già autorizzati non comporterà la necessità di riposizionare le ancore e, dunque, non si avranno impatti addizionali in termini spaziali ma se ne prolungherà solamente la durata.

Studi di monitoraggio per piattaforme analoghe a quella in progetto (CNR-ISMAR ed Eni, 2006 "Rapporto sui monitoraggi ambientali presso alcune piattaforme di estrazione off-shore in Alto e Medio Adriatico") hanno evidenziato come le variazioni imposte ai fondali marini a seguito delle attività di installazione delle opere siano limitate a fasce circoscritte. In particolare, i monitoraggi condotti dimostrano come, al depauperamento iniziale dovuto all'installazione delle piattaforme e alla posa di condotte, segue un rapido ripristino della comunità originaria, in media entro il terzo anno dall'installazione. Un recupero delle iniziali condizioni chimiche dei sedimenti (concentrazioni di metalli) è stato osservato anche in De Biasi et al., (2006) nell'ambito di una ricerca condotta in una piattaforma dell'Adriatico oggetto durante gli anni di indagini di interventi di perforazione e posa di condotte.

In considerazione di quanto sopra l'impatto sulle biocenosi bentoniche connesso alla presenza dell'impianto di perforazione è considerato di **lieve entità**, temporaneo e reversibile.

7.4.3.1.2 Misure di Mitigazione

La principale misura di mitigazione messa in atto è di fatto adottata già in fase di progettazione e installazione di Vega B e alla successiva perforazione dei primi 4 pozzi autorizzati con Decreto VIA-AIA No. 68/2005: grazie alla caratterizzazione biocenotica di dettaglio è stato infatti possibile evitare di localizzare la piattaforma Vega B in corrispondenza delle aree di elevata sensibilità ecologica pur permettendo di mantenerla in posizione ottimale ai fini dello sfruttamento del giacimento Vega B (culminazione occidentale).

7.4.3.2 Interazioni con Mammiferi e Rettili Marini

La caratterizzazione ambientale condotta nei precedenti Paragrafi 7.2.1 e 7.2.2 ha permesso di valutare la presenza potenziale nell'area di previsto intervento delle seguenti specie:

- delfino comune;
- tursiope;
- stenella;
- tartaruga *Caretta caretta*.

Tra le specie sopra indicate si ritiene che il Tursiope (*Tursiops truncatus*) e il Delfino Comune (*Delphinus delphis*) possano essere in qualche modo influenzati dalle attività di perforazione soprattutto per quanto riguarda la produzione di rumore che verrà trattato nel

successivo Capitolo 8 (l'effetto principale si manifesterà in un temporaneo allontanamento dall'area di lavoro).

Con riferimento al rischio di collisione con i mezzi di supporto si ritiene che esso sia trascurabile per i delfini in quanto tale rischio è generalmente più importante per i grandi cetacei come la balenottera comune e il capodoglio e moderato per la tartaruga Caretta.

In considerazione di quanto sopra l'impatto sui mammiferi e rettili marini connesso alla presenza dell'impianto di perforazione e alle attività di supporto è di **lieve entità** e comunque temporaneo e reversibile.

7.4.3.3 Interazioni con le Risorse Demersali e Alieutiche

Per quanto riguarda la fauna demersale e alieutica si ritiene che la limitata estensione e durata delle perturbazioni descritta nei precedenti Paragrafi non sarà tale da provocare interazioni negative significative e causare cambiamenti irreversibili sulla loro distribuzione e composizione.

L'impatto sulla componente connesso alla fase di perforazione è dunque ritenuto di **lieve entità** e comunque temporaneo e reversibile.

7.4.4 **Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse a Spillamenti e Spandimenti Accidentali durante la Perforazione**

Come riportato nel precedente Paragrafo 5.4.3.1 durante la procedura di VIA del progetto 2012-2013 di sviluppo iniziale del campo Vega B, facendo seguito alla richiesta di integrazioni dello SIA avanzata dalla Commissione Tecnica di VIA/VAS del MATTM (Nota Prot. DVA-2013-0000585 del 10 Gennaio 2013) in merito alla valutazione dei danni potenziali dovuti a sversamenti accidentali di idrocarburi, alle opere di mitigazione previste ed alle procedure di intervento, è stato predisposto lo specifico documento "Valutazione dei Danni Potenziali dovuti a Sversamenti Accidentali di Idrocarburi in Mare" (Doc. No. 15-522-H13).

Come già riportato per quanto riguarda la fase di perforazione sono stati presi in considerazione gli errori umani relativi a:

- blow out,
- collisione di un mezzo contro la piattaforma Vega B,
- rottura di una manichetta per trasferimento del gasolio alla piattaforma Vega B durante il rifornimento di diesel per generatori e gru.

Gli scenari ritenuti possibili in considerazione delle operazioni svolte sono quelli di sversamento di gasolio in mare durante le fasi di rifornimento. Grazie alle simulazioni condotte con il Software ADIOS (sviluppato dal NOAA) è stato verificato che una parte del gasolio infatti evapora e si disperde subito mentre si osserva una degradazione completa entro le prime 12-21 ore.

Per quanto riguarda invece il potenziale sversamento di olio in mare, come riportato nel Parere CTVIA allegato al Decreto VIA-AIA, in considerazione delle basse pressioni di giacimento, dell'approfondita conoscenza del giacimento Vega e dell'esperienza di esplorazione e coltivazione posseduta grazie al Campo Vega A attualmente in esercizio, l'eventualità di un blow-out per i pozzi di Vega B è praticamente inesistente.

Gli impatti, stimati su varie componenti dell'ambiente marino (biocenosi, ecosistema marino, benthos, aree protette e aree di svernamento della balenottera), sono risultati **trascurabili o al più lievi.**

8 RUMORE

Oggetto del presente Capitolo è la valutazione della compatibilità ambientale delle emissioni sonore dai mezzi e macchinari presenti in fase di perforazione. In considerazione del fatto che le attività di perforazione degli 8 pozzi addizionali avverranno in alto mare in aree in cui non sono presenti ricettori antropici il presente Capitolo è stato sviluppato con riferimento alla diffusione del rumore in ambiente marino.

Come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche alle interazioni con l'ambiente (in termini di emissioni in atmosfera, prelievi e scarichi idrici, produzione rifiuti, utilizzo di risorse, emissioni sonore, etc) e ai relativi impatti già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. In particolare si evidenzia come le valutazioni condotte nello SIA 2012-2013 per la fase di esercizio nella configurazione Vega A + Vega B (4 pozzi) sono state condotte con riferimento alla massima capacità produttiva di 10,000 BOPD come autorizzato dall'AIA. La coltivazione del giacimento Vega con 12 pozzi continuerà ad essere gestita nell'ambito di tale produzione giornaliera.

Obiettivo della caratterizzazione del rumore sottomarino è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sulla fauna marina, ed in particolare sui mammiferi marini e rettili marini.

Il presente Capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 8.1 presenta l'identificazione delle interazioni potenziali ascrivibili alla fase di perforazione sui potenziali ricettori;
- il Paragrafo 8.2 riporta un inquadramento del rumore in ambiente marino e la descrizione degli effetti sulla fauna marina che caratterizza il tratto di mare in cui si realizzeranno le perforazioni
- nel Paragrafo 8.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 8.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e ne individua infine le misure di mitigazione.

8.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente in fase di perforazione possono essere così riassunte:

- emissioni sonore da mezzi marittimi e macchinari impiegati per la perforazione dei pozzi;
- emissioni sonore da traffico marittimo associato.

Tabella 8.1: Rumore, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI PERFORAZIONE		
Funzionamento dell’Impianto di Perforazione: diffusione del rumore in ambiente aereo	X	
Funzionamento dell’Impianto di Perforazione: diffusione del rumore in ambiente sottomarino		X
Traffico mezzi marittimi: diffusione del rumore in ambiente aereo	X	
Traffico mezzi marittimi: diffusione del rumore in ambiente sottomarino		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare le emissioni sonore in ambiente aereo sono state ritenute, sin dalle fasi preliminari della valutazione, come non significative in considerazione della notevole distanza che separerà le aree di cantiere del Campo Vega dai ricettori antropici. Anche il traffico aereo potenzialmente indotto in fase di perforazione è considerato poco significativo. Per tali aspetti non si è quindi proceduto ad effettuare ulteriori valutazioni.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 8.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 8.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 8.4.

8.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

8.2.1 Aspetti Generali sulla Propagazione del Suono in Mare

Il suono in ambiente marino si propaga ad una velocità pari a circa 1,500 m/s circa 4 volte superiore alla velocità di propagazione del suono in atmosfera (circa 340 m/s). La velocità del suono in mare è funzione della densità dell’acqua e quindi della sua temperatura, salinità e della pressione (quindi della profondità) (Bradley e Stern, 2008).

Il livello sonoro, o Livello di Pressione Sonora (SPL) è espresso in decibel (dB) che costituiscono una misura relativa di pressione sonora riferita al limite inferiore di udibilità (corrispondente in aria a 0 dB). I livelli sottomarini in dB sono riferiti al valore di 1 µPa. L’ampiezza e l’energia del livello SPL possono essere descritte con diverse grandezze (UNEP-CBD, 2012):

- **Peak** (o “0 to Peak”): massimo incremento in pressione rispetto al valore ambiente, utilizzato per rumori che presentano un picco caratteristico (es: rumori impulsivi con forma asimmetrica);
- **Peak-to-Peak**: differenza tra i massimi di pressione negativa e positiva dell’onda sonora, generalmente utilizzata per descrivere suoni brevi e con elevata intensità;

- RMS (“Root Mean Square”): calcolato come radice della media quadratica della pressione delle onde. Tale valore dipende dalla durata dell’analisi e può comportare una sottostima dei rischi di trauma acustico (i valori di un segnale continuo espressi in RMS o picco differiscono per 10-12 dB);

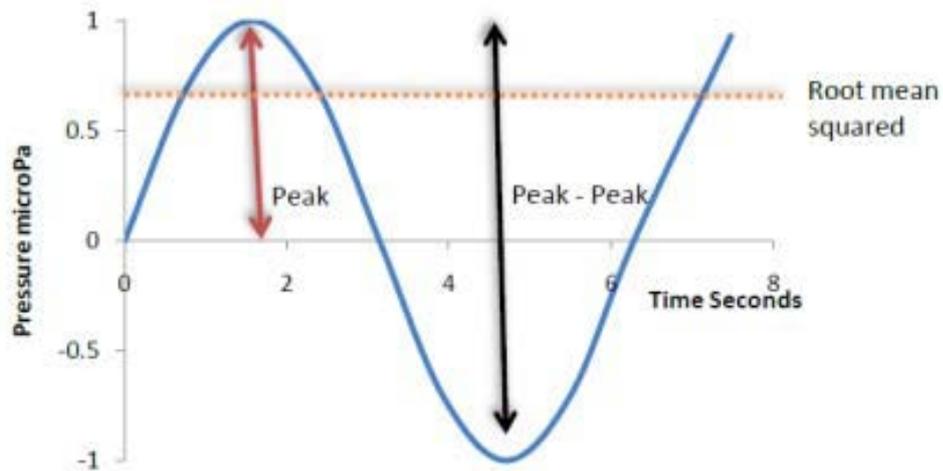


Figura 8.a: Rappresentazione Grandezze Peak, Peak-to-Peak e RMS per Onda Sinusoidale in Diagramma Pressione (μPa) Tempo (s) (DEEC-UK, 2011)

- Spettro Sonoro: fornisce informazioni sul contenuto in frequenza del suono. La larghezza di banda (“Bandwidth”) descrive il range di frequenza del suono; una larghezza di banda normalizzata a 1 Hz costituisce pratica comune nell’analisi matematica del suono, mentre la larghezza in 1/3 di ottava è impiegata nell’analisi fisica;
- Sound Exposure Level (“SEL”) è una misura dell’energia del suono che dipende da ampiezza e durata. Si impiega generalmente nell’analisi predittiva dell’effetto fisiologico del rumore. Il relativo valore viene espresso in Pa^2s o in dB riferito ad un livello di energia acustica di riferimento;
- Transmission Loss (“TL”) riguarda la perdita di potenza acustica al crescere della distanza dalla sorgente sonora. In condizioni ideali (assenza di riflessione e ostacoli) la pressione sonora diminuisce con l’inverso della distanza ($1/r$, dove r rappresenta la distanza dalla sorgente). In condizioni reali l’effetto della stratificazione dell’acqua marina e la topografia del fondale possono comportare situazioni complesse;
- Source Level (“SL”): descrive il livello di pressione sonora riferito alla distanza nominale di 1 m dalla sorgente.

Il decadimento del suono in mare è strettamente correlato alla morfologia del fondale e alle caratteristiche chimico fisiche della massa d’acqua, nonché come ovvio dalle caratteristiche della sorgente. In generale, in mare, mentre i rumori ad alta frequenza hanno una capacità di propagazione molto bassa (un rumore emesso ad una frequenza di 100,000 Hz, perde 36 dB di intensità per km), quelli a bassa frequenza (inferiore ad 1,000 Hz) mantengono valori di intensità molto elevati ed hanno una bassa decrescita con la distanza (Roussel, 2002).

Per fornire una valutazione dell’interferenza del rumore in mare e dell’impatto sui mammiferi marini è necessario innanzitutto identificare il livello di rumore prodotto dalle singole sorgenti e la variazione del suono con la distanza.

Nel caso di una sorgente in mare, la propagazione sonora e l'attenuazione del rumore sono condizionate da molti fattori, tra i quali le variazioni o le condizioni di disomogeneità della temperatura, della salinità dell'acqua e della profondità.

Il suono proveniente da una sorgente può propagarsi attraverso l'acqua sia direttamente, sia attraverso rimbalzi multipli tra la superficie ed il fondale, sia lateralmente attraverso le rocce del fondale per riemergere nell'acqua ad una certa distanza dalla sorgente. Rifrazione ed assorbimento favoriscono inoltre la deformazione delle onde sonore, determinando una variazione estremamente complessa della forma d'onda durante la propagazione.

Pertanto, per poter valutare l'area interessata dal rumore prodotto dall'attività a progetto, è necessario conoscere, oltre all'intensità della sorgente, anche il coefficiente di perdita per trasmissione (attenuazione del suono con la distanza dalla sorgente). Le modellazioni numeriche sono generalmente complesse e tendono a sovrastimare i livelli sonori generati.

Le valutazioni riportate nei successivi paragrafi sono state effettuate sulla base della letteratura scientifica disponibile in materia.

8.2.2 Sorgenti di Rumore

Con particolare riferimento all'industria del petrolio e del gas e in particolare alle attività di perforazione in progetto le fonti di rumore saranno principalmente continue e non avranno carattere impulsivo e possono essere inoltre descritte come transitorie in quanto legate alla presenza dell'impianto di perforazione e dei mezzi di supporto durante i 626 giorni di prevista durata delle attività (cautelativamente stimati). La seguente tabella sintetizza le caratteristiche principale delle sorgenti secondo Simmonds et al. (2004).

Tabella 8.2: Attività e rispettive Sorgenti di Rumore associate all'Industria del Petrolio e del Gas (Simmonds et al., 2004)

	Attività	Sorgente	Tipologia di Sorgente	Durata (Duty cycle)
Perforazione	Perforazione	Macchinari	Continua	Transitoria
	Trasporto (attrezzatura e personale)	Elicotteri + Imbarcazioni di supporto	Continua	Transitoria

Nella figura seguente sono schematizzate le sorgenti e le cause di rumore subacqueo associate all'industria del petrolio e del gas (Simmonds et al., 2004).

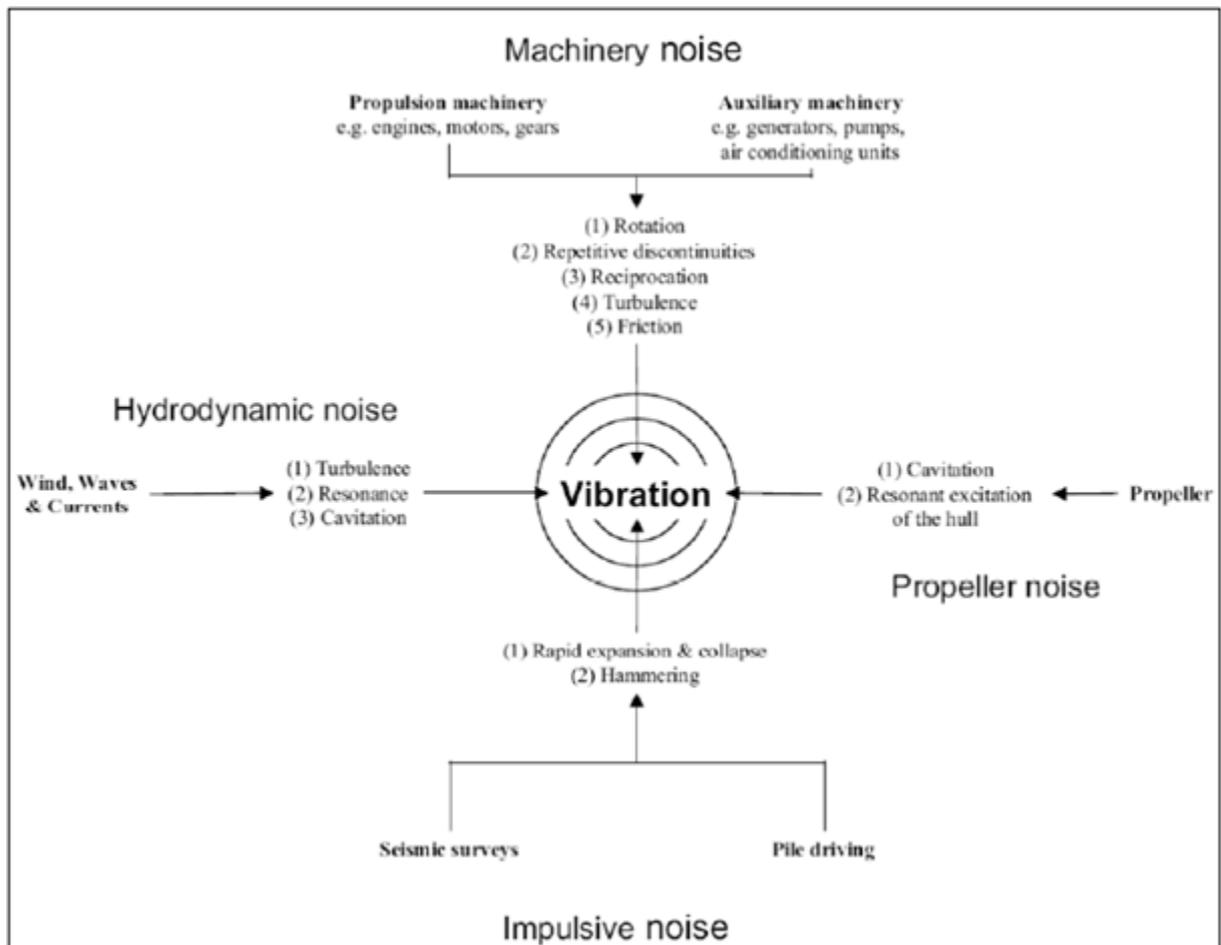


Figura 8.b: Sorgenti e Cause di Rumore Subacqueo associate all'Industria del Petrolio e del Gas (Simmonds et al., 2004)

Per quanto concerne, nello specifico, il rumore associato all'utilizzo di impianti di perforazione, le caratteristiche di tali strutture (design e materiali) e le condizioni oceanografiche locali (temperatura, salinità e pressione) influenzano sia la propagazione del suono nella colonna d'acqua che l'intensità con cui viene trasmesso. Generalmente maggiore è la superficie a contatto con l'acqua, maggiore è il rumore che viene trasmesso, così le navi preposte ad attività di perforazione, le installazioni di tipo FPSO (Floating Production Storage and Offloading) e le installazioni semi-sommerse trasmettono più rumore nella colonna d'acqua rispetto alle piattaforme fisse ed alle isole artificiali.

Per quanto concerne gli elementi che producono il moto di rotazione, essenzialmente costituiti da motori di elevata potenza, si evidenzia che le tavole rotary risultano meno rumorose rispetto ai top drive.

Le strutture possono inoltre essere dotate di sistemi in grado di contenere le vibrazioni o deflettori in grado di direzionare le emissioni di rumore verso l'atmosfera. Nelle seguenti tabelle sono riportati i livelli di rumore tipici associati alle perforazioni e alle attività di supporto dei mezzi marittimi.

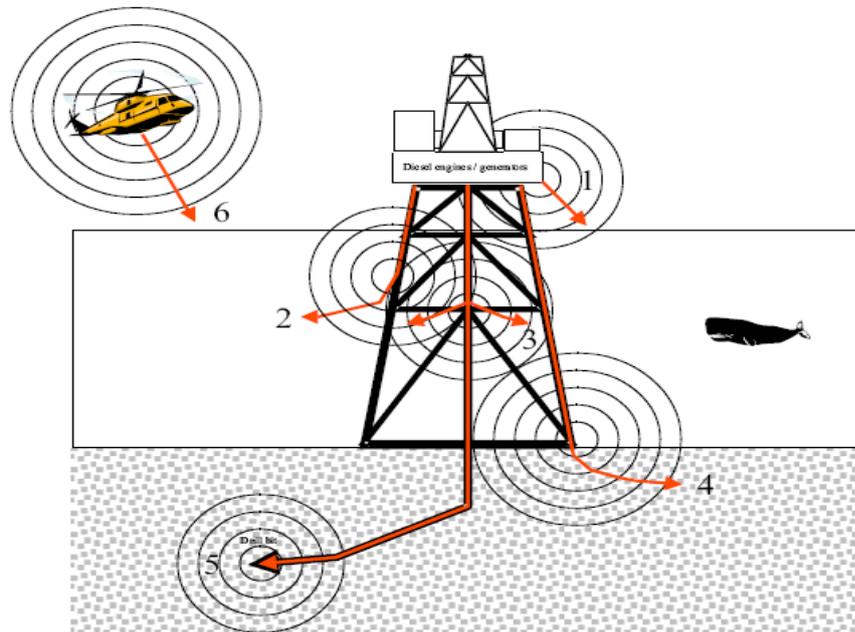
Tabella 8.3: Sintesi delle Emissioni Sonore prodotte dalle Attività associate all'Industria del Petrolio e del Gas, Sorgenti Continue (Estratto da Simmonds et al., 2004)

CONTINUOUS NOISE SOURCES	SOURCE LEVELS, dB re 1 μ Pa-m							HIGHEST LEVEL	
	Broad-band (0.045-7.07 kHz)	1/3rd octave band centre frequencies [kHz]						1/3rd octave band	
		0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	Freq. [kHz]	Level [dB]
VESSELS UNDERWAY									
Tug & Barge (18 km/h)	171	143	157	157	161	156	157	630	162
Supply ship (Kigoriak)	181	162	174	170	166	164	159	100	174
DRILLSHIPS, RIGS, PLATFORMS									
Kulluk (45-1,780 Hz)	185	174	172	176	176	168	-	400	177
Canmar Explorer II	174	162	162	161	162	156	148	63	167
Jack up rig during drilling (Sedco J)	59	55.9	54	55.6	46.9	-	-	16	62.5

Tabella 8.4: Sintesi delle Emissioni Sonore prodotte dalle Attività associate all'Industria del Gas e del Petrolio, Sorgenti Transitorie (Estratto da Simmonds et al., 2004)

TRANSIENT NOISE SOURCES	SOURCE LEVELS, dB re 1 μ Pa-m							HIGHEST LEVEL	
	Broad-band (0.045-7.07 kHz)	1/3 rd octave band centre frequencies [kHz]						1/3 rd octave band	
		0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	Freq. [kHz]	Level [dB]
AIRCRAFT									
Helicopter fly over @ 305m (Sikorsky-61)	108	97	94	97	97	91	88	25	98
Helicopter fly over (Bell 212)	162	154	155	151	145	142	142	16	159
Helicopter takeoff (Super Puma)	-	112	96	85	88	88	85	20	109
Helicopter flyover @ 305m (Super Puma)	-	98	96	85	88	88	85	20	109

Per quanto riguarda la perforazione degli 8 pozzi addizionali a partire dalla Piattaforma Vega B nella figura seguente sono schematizzate le fonti di rumore tipicamente associate ad una piattaforma fissa (Simmonds et al., 2004)



Note:

- (1) Scarico fumi motori diesel/generatori
- (2) Vibrazioni in acqua attraverso le gambe della piattaforma
- (3) Vibrazioni attraverso drill string e casing
- (4) Vibrazioni verso il fondale
- (5) Vibrazioni dello scalpello di perforazione
- (6) Rumore da elicotteri e imbarcazioni

Figura 8.c: Trasmissione del Suono associato a una Piattaforma Fissa (Simmonds et al., 2004)

Poiché i livelli sonori pubblicati nella grande varietà di risorse bibliografiche sono molto varie si riportano infine di seguito i valori di rumore antropogenico sintetizzati in una recentissima pubblicazione dell'UNEP- CBD (Convention on Biological Diversity) "Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats" (UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/12 12 March 2012) (UNEP-CBD, 2012).

Table 1. Main Sources of Anthropogenic Sound in the Marine Environment (Adapted from Hildebrand 2009 and OSPAR 2009) (Omni = omnidirectional; CW = Continuous Wave; rms = root mean square; ADD = Acoustic Deterrent Device; AHD = Acoustic Harassment Device)

Sound Source	Source Level (dB re 1 µPa-m)	Bandwidth (Hz)	Major amplitude (Hz)	Duration (ms)	Directionality
Large vessels	180 – 190 rms	6 - > 30 000	> 200	CW	Omni
Small boats and ships	160 – 180 rms	20 - > 1000	> 1000	CW	Omni
Dredging	168 – 186 rms	30 - > 20 000	100 - 500	CW	Omni
Drilling	145 – 190 rms	10 – 10 000	< 100	CW	Omni
Acoustic telemetry	190	25000	- -	CW	90 x 360°
SIMRAD HTL 300		26500			
Wind turbine	142 rms	16 – 20 000	30 - 200	CW	Omni

⁸⁹ Hildebrand, J.A. 2009. Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 395:4-20

⁹⁰ Tasker, M.L., M. Amundin, M. Andre, A. Hawkins, W. Lang, T. Merck, A. Scholik-Schlomer, J. Teilmann, F. Thomsen, S. Werner & M. Zakharia. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 11. Report Underwater noise and other forms of energy.

Figura 8.d: Principali Sorgenti antropogeniche di Rumore in Mare (UNEP-CBD, 2012)

8.2.3 Impatto del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini

I mammiferi marini ed in particolare i cetacei sono animali straordinariamente bene adattati alle peculiari proprietà fisiche del suono in mare. In questi mammiferi, la comunicazione acustica ha acquisito un ruolo privilegiato rispetto agli altri canali di comunicazione. I mammiferi marini vivono in un mezzo che trasmette poco la luce ma attraverso il quale il suono si propaga bene e velocemente, anche a grandi distanze. Per questo i mammiferi marini si affidano al suono per comunicare, investigare l'ambiente, trovare le prede ed evitare gli ostacoli.

L'esposizione al rumore può produrre un'ampia gamma di effetti sui mammiferi marini. Un suono a basso livello può essere udibile dagli animali senza produrre alcun effetto visibile. Aumentando il livello, il suono può disturbare gli animali ed indurre l'allontanamento o altre modifiche del comportamento. Se gli animali, per qualunque ragione, non possono 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 (CIBRA, 2010).

8.2.3.1 Effetti del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini

I cetacei possono essere suddivisi in due sottordini:

- Mysticeti;
- Odontoceti.

A seconda del sottordine di appartenenza cambiano le risposte comportamentali alle variazioni d'intensità e frequenza dei suoni prodotti dalle varie cause antropogeniche. Inoltre i due sottordini hanno modi diversi di utilizzo del suono per le diverse funzioni biologiche.

In termini generali, il suono viene utilizzato per le seguenti finalità:

- ecolocalizzazione;
- navigazione;
- comunicazione;
- caccia;
- vocalizzazione.

In generale, maggiori sono le dimensioni dell'animale, minori sono le frequenze utilizzate. Ad esempio, i misticeti producono i segnali dominanti al di sotto di 1 kHz, mentre gli odontoceti di piccole dimensioni, come la Stenella ed il Delfino comune, utilizzano segnali anche superiori ai 80 kHz. Gli odontoceti di medie dimensioni, come il Tursiope, emettono suoni con frequenze comprese tra 40 ed 80 kHz (Roussel, 2002).

Poiché la produzione del suono nei mammiferi marini è parte integrante dell'etologia delle specie, l'interferenza con queste funzioni comunicative è considerata particolarmente negativa. Il rumore antropogenico può essere suddiviso in due categorie principali:

- inquinamento acuto e puntuale, prodotto in una posizione per un periodo definito di tempo, per esempio un test sonar o una esplorazione geofisica;
- inquinamento diffuso e continuo, ad esempio quello dovuto al traffico navale, dovuto alla somma di un grande numero di fonti in continuo movimento.

Nel seguito, si riporta una tabella sintetica delle tipologie dei possibili danni del rumore sui cetacei (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012).

Tabella 8.5: Potenziale Impatto del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)

Impatto	Tipologia di danno	
Fisiologico	Non Uditivo	Danni ai tessuti corporei (emorragie interne, rottura del tessuto polmonare) Embolia (e altri sintomi legati alla malattia da decompressione)
	Uditivo	Danni al sistema uditivo (rottura della finestra ovale o rotonda alla soglia dell'orecchio interno che può risultare letale; rottura del timpano) Effetti vestibolari (vertigini, disorientamento, perdita dell'equilibrio) Diminuzione permanente della capacità uditiva (PTS – innalzamento permanente del livello di soglia) Diminuzione temporanea della capacità uditiva (TTS – innalzamento temporaneo del livello di soglia)
	Legato allo stress	Vitalità compromessa degli individui Soppressione del sistema immunitario e maggiore vulnerabilità a malattie Diminuzione del tasso riproduttivo

Impatto	Tipologia di danno
Comportamentale	<p>Spiaggiamento</p> <p>Interruzione di comportamenti abituali (alimentazione, riproduzione, etc.)</p> <p>Perdita di efficienza nell'accoppiamento (richiami meno efficienti) e nell'alimentazione (immersioni meno produttive)</p> <p>Antagonismo nei confronti di altri animali</p> <p>Allontanamento dall'area (a breve o lungo termine)</p>
Percettivo	<p>Mascheramento dei segnali acustici necessari alla comunicazione con gli altri membri della stessa specie</p> <p>Mascheramento di altri suoni biologicamente importanti, come quelli emessi dai predatori</p> <p>Interferenza con la capacità di ecolocalizzazione</p>
Cronico	<p>Impatti cumulativi e sinergici</p> <p>Ipersensibilità al rumore</p> <p>Assuefazione al rumore (gli animali rimangono nelle vicinanze di livelli di suono dannosi)</p>
Effetti Indiretti	<p>Degradazione della qualità e della disponibilità di habitat</p> <p>Disponibilità ridotta di prede</p>

Si riporta di seguito una sintesi della sezione dedicata agli effetti del rumore sui mammiferi marini desunta da ISPRA (2012)¹¹:

L'effetto fondamentale di un trauma acustico consiste nella diminuzione della capacità uditiva che si manifesta come innalzamento della soglia di sensibilità (innalzamento temporaneo (TTS) o permanente (PTS) del livello di soglia) che corrisponde ad una perdita di sensibilità uditiva. Tuttavia, l'esposizione al rumore può esercitare un effetto negativo sui cetacei anche se al di sotto dei livelli che provocano perdita di sensibilità uditiva. La continua esposizione a rumori di basso livello può avere ripercussioni sul comportamento e sul benessere psicofisico dei mammiferi marini provocando un impatto a lungo termine sulle popolazioni.

Mann et al. (2010) riportano tra i fattori principali che contribuiscono alla perdita di udito nel tursiopo, essenziale per la sopravvivenza della specie, il rumore cronico sottomarino (quello generato dal traffico marittimo) e i disturbi transitori intensi (quali ad esempio le esplosioni e il rumore generato dagli airgun).

La determinazione di livelli di esposizione sicuri, non solo in relazione a possibili effetti permanenti e temporanei, ma anche in relazione a effetti comportamentali a breve e lungo termine è attualmente ancora incerta ed in corso di valutazione. Nel successivo Paragrafo vengono riportate a tal proposito le indicazioni del recente studio “*Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations*” (Southall et al., 2007).

¹¹ Per la bibliografia citata nel seguito si veda ISPRA (2012)

8.2.3.2 Livelli Soglia di Esposizione

Southall et al. (2007) hanno pubblicato uno studio volto a valutare i livelli di esposizione al rumore al di sopra dei quali sono attesi effetti negativi sui vari gruppi di mammiferi marini. In particolare sono state considerate due categorie di effetti:

- danni;
- disturbi comportamentali.

I livelli di soglia proposti sono stati ulteriormente classificati in base alle capacità funzionali di udito dei diversi gruppi di mammiferi marini e alle diverse categorie di suoni di origine antropica tipici delle attività offshore.

Innanzitutto per quanto concerne le categorie di suono vengono identificate le seguenti 3 tipologie:

- impulso singolo (esplosioni singole; boom sonici; impulsi singoli di airgun, watergun, pile strike o sparker; suono singolo di alcuni sonars ed ecoscandagli);
- impulso multiplo (esplosioni in serie; impulsi in serie sequenziali di airgun, watergun, pile strikes o sparker; alcuni tipi di sonar attivi; alcuni segnali emessi dagli ecoscandagli);
- non impulsivo (transiti di navi/elicotteri; perforazioni; varie operazioni industriali; determinati sistemi sonar; dissuasori acustici; sorgenti per la tomografia acustica; alcuni segnali emessi dagli ecoscandagli).

Sulla base delle conoscenze attuali delle capacità uditive funzionali dei mammiferi marini, sono state definite le seguenti 5 categorie:

- cetacei sensibili alle basse frequenze (misticeti);
- cetacei sensibili alle medie frequenze (odontoceti);
- cetacei sensibili alle alte frequenze (odontoceti);
- pinnipedi in acqua;
- pinnipedi in aria.

Con riferimento ai cetacei, nella tabella seguente sono riportate, per ciascuna categoria sopra citata, le bande uditive stimate e i generi rappresentati per ciascun gruppo.

Tabella 8.6: Capacità Uditive Funzionali dei Cetacei (Southall et al., 2007)

Gruppo Uditivo Funzionale	Ampiezza di Banda Stimata	Generi rappresentati (Numero di specie/ sottospecie)
Cetacei sensibili alle basse frequenze (Mlf)	7 Hz - 22 kHz	<i>Balaena, Caperea, Eschrichtius, Megaptera, Balaenoptera</i> (13 specie/sottospecie)
Cetacei sensibili alle medie frequenze (Mmf)	150 Hz - 160 kHz	<i>Steno, Sousa, Sotalia, Tursiops, Stenella, Delphinus, Lagenodelphis, Lagenorhynchus, Lissodelphis, Grampus, Peponocephala, Feresa, Pseudorca, Orcinus, Globicephala, Orcaella, Physeter, Delphinapterus, Monodon, Ziphius, Berardius, Tasmacetus, Hyperoodon, Mesoplodon</i> (57 specie/sottospecie)
Cetacei sensibili alle alte frequenze (Mhf)	200 Hz - 180 kHz	<i>Phocoena, Neophocaena, Phocoenoides, Platanista, Inia, Kogia, Lipotes, Pontoporia, Cephalorhynchus</i> (20 specie/sottospecie)

In base a quanto definito da Southall et al. (2007), il criterio minimo di esposizione per il danno è il livello per il quale si stima che una singola esposizione possa provocare una diminuzione della capacità uditiva permanente (Permanent Threshold Shift - PTS) che si manifesta con un innalzamento della soglia di sensibilità uditiva.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i livelli di danno proposti per categorie di cetacei esposti a eventi di rumore discreti (esposizioni sia singole che multiple in un periodo di 24 h) ed i livelli di rumore che inducono reazioni comportamentali (Southall et al., 2007). Nel Maggio 2012 ISPRA ha pubblicato il documento tecnico “Valutazione e mitigazione dell’impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani” (ISPRA, 2012). Tale rapporto tecnico, elaborato in seguito ad una specifica richiesta della Commissione Tecnica di Valutazione Ambientale (CTVA) del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), intende costituire un documento di riferimento per la pianificazione, il modus operandi e la valutazione del rischio associato in particolare alle prospezioni geofisiche con l’obiettivo di minimizzare l’impatto acustico causato da tali attività sull’ambiente marino. ISPRA in tale pubblicazione ha fornito alcune integrazioni ai livelli proposti da Southall et al. (2007) che vengono riportati nelle tabelle successive. I valori sono riportati sia in termini di Livello di Pressione Sonora (SPL) che di Livello di Esposizione Sonora (SEL), parametro che descrive l’energia sonora contenuta in un evento.

Si riportano di seguito in tabella i valori soglia per i diversi tipi di suono che originano le prime significative risposte comportamentali nei diversi gruppi di cetacei.

Tabella 8.7: Valori Soglia per Mammiferi Marini per diversi Tipi di Rumore (impulsi singoli, multipli e non impulsivi) Capaci di Causare le Prime Risposte Significative (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)

Valori soglia per Impulsi singoli (tipo battipali):
Sound exposure levels SEL: 183 dB re: 1 μ Pa ² -s
Valori soglia per Impulsi multipli (tipo survey geosismici):
Cetacei bassa frequenza: 120 dB re: 1 μ Pa RL (RMS/pulse duration)
Cetacei media frequenza: 90-180 dB re: 1 μ Pa RL (RMS/pulse duration)
Cetacei alta frequenza: non applicabile
Valori soglia per rumori non impulsivi (tipo perforazione, navi etc):
Cetacei bassa frequenza: 100-110 dB re: 1 μ Pa RMS SPL
Cetacei media frequenza: 110-120 dB re: 1 μ Pa RMS SPL
Cetacei alta frequenza: 140-150 dB re: 1 μ Pa RMS SPL

Note: da ISPRA, 2012 (modificato da Southall et al. (2007) pagine 456-460

Come indicato da ISPRA (2012) volendo definire dei valori soglia specifici per le attività di perforazione, il lettore è tenuto a fare riferimento ai valori definiti per rumori non impulsivi.

Nelle seguenti tabelle si riportano i valori soglia elaborati per la perdita permanente (PTS) e temporanea (TTS) di sensibilità uditiva (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)

Tabella 8.8: Valori Soglia per Mammiferi Marini - Tipi di Rumore (impulsi singoli, multipli e non impulsivi) Capaci di Originare Perdita Permanente (PTS) e Temporanea (TTS) di Sensibilità Uditiva (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)

		TIPOLOGIA DI SUONO		
		Impulso Singolo	Impulso Multiplo	Non Impulsivo
PTS	Cetacei sensibili alle basse frequenze			
	SPL	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)
	SEL	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	215 dB re: 1 μ Pa ² -s
	Cetacei sensibili alle medie frequenze			
	SPL	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)
	SEL	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	215 dB re: 1 μ Pa ² -s
	Cetacei sensibili alle alte frequenze			
	SPL	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)
	SEL	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	215 dB re: 1 μ Pa ² -s
TTS	Cetacei sensibili alle basse frequenze			
	SPL	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)
	SEL	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	195 dB re: 1 μ Pa ² -s
	Cetacei sensibili alle medie frequenze			
	SPL	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)
	SEL	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	195 dB re: 1 μ Pa ² -s
	Cetacei sensibili alle alte frequenze			
SPL	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	
SEL	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	195 dB re: 1 μ Pa ² -s	

Legenda :

SPL = Sound Pressure Level; SEL = Sound Exposure Level

Note: in corsivo i valori proposti da ISPRA (2012) ad integrazione dei valori di Southall et al. (2007) per cui era indicata la nota "dato variabile in funzione della categoria di cetacei, della tipologia di sorgente e della risposta comportamentale degli individui osservati".

8.2.4 Impatto del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini

Nel presente paragrafo vengono forniti alcuni elementi relativi ai possibili impatti dei rumori sottomarini su altre specie marine. In particolare, si è fatto riferimento alle indagini richiamate nel documento "Scientific Synthesis on the Impact of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and habitats", Convenzione sulla Diversità Biologica, UNEP-CBD (2012).

Altri organismi marini sensibili ai rumori sottomarini sono costituiti da:

- rettili marini;
- pesci;
- invertebrati marini.

Le tartarughe marine, in particolare, sono sensibili ai suoni a bassa frequenza nel range 100-1,000 Hz (massima sensibilità tra 200 e 400 Hz). Nel caso di questi organismi gli studi disponibili riguardano l'esposizione a sorgenti di tipo air-gun nel breve periodo (attività non

prevista nel Progetto in esame). La maggior parte di tali studi ha mostrato una forte risposta iniziale di tipo allontanamento dall'area (avoidance) per livelli maggiori o uguali a 175 dB RMS re 1 μ Pa, mentre esemplari in ambienti confinati hanno mostrato minore risposta alle successive sollecitazioni che potrebbe essere causata da una riduzione della sensibilità (TTS).

L'esposizione nel lungo periodo ad alti livelli di rumore antropogenico a basse frequenze in aree costiere che ne costituiscono l'habitat potrebbe avere effetti sul comportamento e l'ecologia di questi animali.

Per livelli di rumore più bassi, le tartarughe che rimangono in aree interessate da interventi potrebbero mostrare comportamenti anomali che ne riducono la capacità di alimentazione. In ogni caso non si registrano studi sugli effetti a lungo termine di tali comportamenti anomali (UNEP-CBD, 2012).

Anche le ricerche sugli effetti sulla fauna ittica, in particolare allo stato naturale, non risultano affatto sviluppate se confrontate a quelle sui mammiferi marini. In generale i pesci marini sono sensibili allo stesso range di rumore che causano effetti sui cetacei, sebbene i meccanismi di percezione del rumore siano sostanzialmente diversi. L'impatto di suoni di elevata intensità, in brevi periodi è stato studiato in termini di traumi fisici risultanti e modifiche comportamentali. Nel caso dei pesci, inoltre, è importante considerare gli effetti del rumore sulle uova e sulle larve.

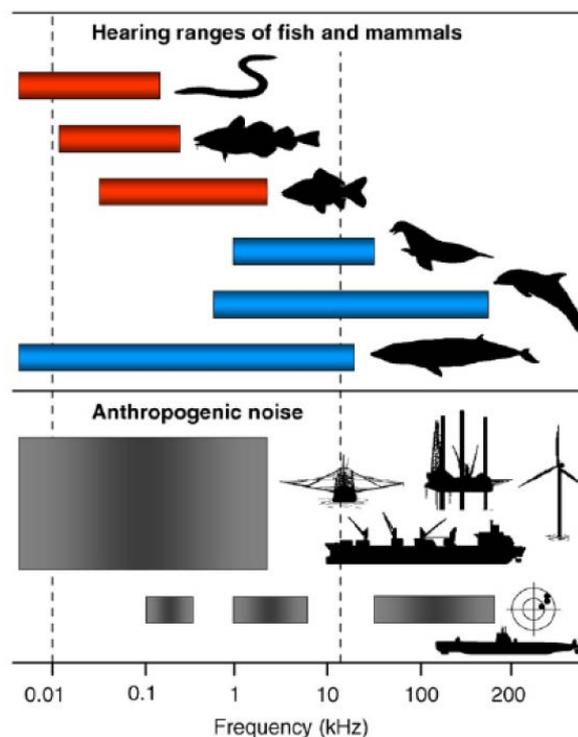


Figura 8.e: Frequenze del Rumore Antropogenico e Sensibilità di Pesci e Mammiferi (UNEP-CBD, 2012, da Slakkeborn, 2010)

Nel complesso, le risposte alle sollecitazioni causate da rumore sottomarino nei pesci possono consistere in (UNEP-CBD, 2012):

- danni ed effetti fisici;
- disturbi comportamentali;
- mascheramento.

I disturbi di tipo fisico possono essere legati alla diminuzione della sensibilità acustica (orecchio interno e linea laterale), ai danni alla vescica natatoria e a embolie per effetto dell'esposizione a rumori di elevata intensità. Disturbi temporanei all'udito sono stati rilevati ad esempio a seguito dell'esposizione prolungata a rumori registrati di traghetti o piccole imbarcazioni; la perdita in sensibilità sembra correlata all'intensità dei rumori in relazione alla soglia di sensibilità a tale frequenza. A frequenze cui i pesci presentano maggiore sensibilità risulta maggiore il disturbo causato da rumori costanti di tipo bianco, su banda larga.

Nel caso dei disturbi comportamentali occorre evidenziare che le risposte dei pesci marini possono risultare estremamente varie, fino a non comportare impatto sull'effettivo comportamento di individui o popolazioni. In alcune specie è stato osservato allontanamento in caso di esposizione a rumore da mezzi navali o modifiche nella velocità, immobilizzazione e allontanamento in caso di battitura di pali.

Infine, l'esposizione a rumori può causare interferenza con le comunicazioni di tipo acustico, impiegate da alcune specie di pesci, o con la percezione di prede e predatori nell'ambito marino.

Per gli altri invertebrati marini i pochi studi disponibili riguardano l'impiego di air-gun. La maggiore sensibilità di alcune specie (crostacei, cefalopodi) alle frequenze più basse fa sì che se ne possa ipotizzare sensibilità a sorgenti quali il traffico marittimo e le attività industriali offshore.

8.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza e nel precedente Paragrafo 7.3, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati delle attività a progetto. In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- presenza di mammiferi marini e rettili marini (presenza di aree di riproduzione, nutrizione, rotte migratorie, etc.);
- aree di deposizione e nursery per le risorse ittiche demersali e pelagiche;

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione nelle aree di interesse.

Tabella 8.9: Rumore, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Interazione Diretta	Distanza minima
Principali Aree di Nursery Risorse Demersali del Canale di Sicilia (Garofalo et al., in stampa) e Zone di Tutela Biologica		oltre 50 km
Aree di Deposizione e Idonee alla Triglia di Fango	potenziale interazione diretta	
Aree di Nursery per la Triglia di fango	potenziale interazione diretta	
Aree di elevata biomassa di Acciuga e Sardina	potenziale interazione diretta	
Habitat idoneo alla presenza di	potenziale interazione diretta	

Descrizione	Relazione con gli Interventi a Progetto	
	Interazione Diretta	Distanza minima
Stenella, Tursiope e Delfino Comune		
Aree di svernamento per motivi trofici di Balenottera comune (Isola di Lampedusa)		circa 200 km
Aree Potenzialmente Idonee alla presenza di Zifio		circa 70 km (scarpata orientale della piattaforma siculo – maltese a Sud Est di Capo Passero)
Aree Potenzialmente Idonee alla presenza di Capodoglio (segnalato come “presente” nell’area di progetto; frequenta aree profonde, segnalato per lo più nel Mar Ionio, recentemente nello Stretto di Messina ¹²)		circa 20 km da aree presumibilmente idonee (scarpata occidentale della piattaforma siculo – maltese ad Ovest del Campo Vega) circa 70 km da aree a presenza documentata (scarpata orientale della piattaforma siculo – maltese a Sud Est di Capo Passero, “confine” col Mar Ionio)

8.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Come riportato nel precedente Paragrafo 8.1 la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche agli impatti in fase di esercizio già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. I paragrafi successivi sono dunque riferiti alla sola fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali.

Si evidenzia inoltre che la proposta progettuale di continuità temporale della perforazione consente una riduzione dei tempi complessivi dell’intervento (4+8 pozzi in un’unica fase, rispetto alla loro perforazione in due fasi separate) e un conseguente contenimento degli impatti connessi alla produzione di rumore.

8.4.1 Generalità

Al fine di caratterizzare le sorgenti sonore che durante la fase di perforazione degli 8 pozzi aggiuntivi del campo Vega B contribuiranno alla produzione di rumore sottomarino sono state consultate le seguenti fonti bibliografiche:

- Southall at al. (2007), “Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations”, recentemente pubblicato con il supporto della European Association for Aquatic Mammals, Alliance of Marine Mammal Parks and Aquariums e International Marine Animal Trainer’s Association;

¹² Pavan G., La Manna G., Zardin F., Riccobene G., Cosentino G., Speciale F., NEMO Collaboration, 2007. LONG TERM ACOUSTIC MONITORING OF SPERM WHALES OFF CATANIA WITH ONDE. INFN LNS Reports 2006: 148-150.

- OSPAR (2009) “OSPAR Commission: Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment”, della Convenzione per la Protezione dell’Ambiente Marino del Atlantico Nord Orientale;
- DECC-UK United Kingdom (2011) “Review and Assessment of Underwater Sound Produced from Oil and Gas Sound Activities and Potential Reporting Requirements under the Marine Strategy Framework Directive”, realizzato per il Dipartimento dell’Energia e del Cambiamento Climatico del Regno Unito (www.og.decc.gov.uk).

Con particolare riferimento alle attività in progetto sono dunque prevedibili emissioni di tipo non impulsivo dovute al passaggio di mezzi navali ed alle attività di perforazione (si veda la seguente tabella).

Tabella 8.10: Tipologie e Caratteristiche Acustiche dei Suoni di Origine Antropica in Ambiente Marino (Southall et al., 2007)

Sound type	Acoustic characteristics (at source)	Examples
Single pulse	Single acoustic event; > 3-dB difference between received level using impulse vs equivalent continuous time constant	Single explosion; sonic boom; single airgun, watergun, pile strike, or sparker pulse; single ping of certain sonars, depth sounders, and pingers
Multiple pulses	Multiple discrete acoustic events within 24 h; > 3-dB difference between received level using impulse vs equivalent continuous time constant	Serial explosions; sequential airgun, watergun, pile strikes, or sparker pulses; certain active sonar (IMAPS); some depth sounder signals
Nonpulses	Single or multiple discrete acoustic events within 24 h; < 3-dB difference between received level using impulse vs equivalent continuous time constant	Vessel/aircraft passes; drilling; many construction or other industrial operations; certain sonar systems (LFA, tactical mid-frequency); acoustic harassment/deterrent devices; acoustic tomography sources (ATOC); some depth sounder signals

8.4.2 Impatto del Rumore Antropogenico sui Cetacei

8.4.2.1 Fase di Perforazione

Per quanto riguarda gli impianti di perforazione OSPAR (2009; e bibliografia in essa citata) individua i seguenti valori di riferimento:

- piattaforme di perforazione: 115 dB re 1 μ Pa a 405 m di distanza e 117 dB re 1 μ Pa a 125 m di distanza (con energia principale nel range 31-62 Hz 1/3 ottava);
- impianti di perforazione galleggiante semi-affondanti: 190 dB re 1 μ Pa RMS a 1 m (1 Hz – 10 kHz), che include sia sorgenti connesse strettamente alla perforazione ma soprattutto quelle legate ai propulsori per il posizionamento dinamico del vessel.

Ad integrazione di quanto sopra, DEEC-UK (2011) riporta una sintesi di alcuni lavori scientifici per impianti di perforazione di diversa tipologia, di cui si riporta un estratto nella tabella seguente.

Tabella 8.11: Livelli Sonori Misurati per Impianti di Perforazione (DEEC-UK, 2011)

Source type	Activity	Depth of hydrophones m	Measurement provided	Measurement bandwidth kHz	Characteristic	Reference
Drill Ship – converted freighter	Logging	17	125 dB (rms) re 1µPa@170m	0.02-1	Continuous tones up to 1850 Hz	(Greene 1987)
	Drilling	27	134 dB (rms) re 1µPa@200m	0.02-1	Continuous strong tones at 277 Hz	
Drill Ship 'West Navion' 250m long	Drilling	50, 100 & 200	195 dB (rms) re 1µPa@1m	0.001-139	Continuous low frequency 100-400 Hz band	(Nedwell and Edwards 2004)
Semi-Submersible	Active not drilling	110	117 dB (rms) re 1µPa@125m	0.01-10	Continuous low frequency	(McCauley 1998)
	Drilling	110	115 dB (rms) re 1µPa@405	0.01-10	Tones produced from drill string in low frequency bands <70 Hz	
Platform	Drilling, production and water injection		162 dB (rms) re 1µPa@1m	0.01-10	Broadband noise	(Hannay, et al. 2004)

Note: Logging: impianto non stand-by; Drilling: impianto in perforazione.

L'impianto di perforazione che si prevede utilizzare è tipo di tipo TAD (semigalleggiante o barge) ancorato a fianco di Vega B con impianto di perforazione installato sulla piattaforma Vega B stessa (si evidenzia che la Piattaforma Vega B sarà in grado di ricevere anche unità di perforazione di tipo jack-up). Ai fini della stima di impatto sono stati considerati in via cautelativa i livelli di rumore disponibili in letteratura (OSPAR, 2009; DEEC-UK, 2011) per impianti semi-galleggianti.

Come evidenziato sopra i livelli medi di emissione alla sorgente possono raggiungere i 190 dB re 1 µPa RMS a 1 m (1 Hz – 10 kHz). Si evidenzia che tali valori sono soprattutto legati al funzionamento dei propulsori per il posizionamento dinamico. Anche nel caso in cui venisse impiegato un impianto TAD si evidenzia che esso sarà ancorato e dunque i livelli di emissione sonora saranno sensibilmente inferiori (lo stesso varrebbe nell'ipotesi di utilizzo di un jack-up). Confrontando i valori di emissione con i valori soglia di danno per sorgenti non impulsive proposti da Southall et al. (2007) e riportati in Tabella 8.8 si può assumere che i cetacei eventualmente presenti nell'area di intervento (soprattutto tursiope, delfino comune e stenella) non subiranno danni uditivi (TTS e PTS, rispettivamente pari a 224 e 230 dB re 1 µPa (peak)).

L'attività in progetto produrrà un'emissione sonora di tipo non impulsivo e di intensità tale da non causare danni permanenti alle specie di mammiferi marini eventualmente presenti/transitanti in prossimità dell'area di interesse. Si evidenzia che tale area non costituisce un habitat di significativo interesse o di accertata aggregazione (per fini alimentari, riproduttivi, etc.) per le specie prese in esame, tuttavia le stesse risultano regolarmente presenti nello Stretto di Sicilia e pertanto potenzialmente frequentanti tali acque.

Tuttavia, nonostante la durata delle attività (522 giorni di effettiva perforazione), si ritiene che, vista la natura dell'emissione sonora in questione e la capacità dei mammiferi marini a spostarsi e allontanarsi dalle sorgenti sonore, eventuali impatti possano essere limitati alla

manifestazione di risposte di tipo comportamentale (variabili in funzione della specie e della distanza dalla sorgente).

L'impatto sui cetacei può essere ritenuto cautelativamente quindi di **moderata entità**.

8.4.2.2 Mezzi Navali

Per quanto riguarda la presenza delle imbarcazioni di supporto nell'area di intervento, esse contribuiranno alle emissioni complessive di rumore. Il rumore emesso è di tipo continuo. Per il livello di rumore della sorgente, nel caso della tipologia di imbarcazioni di previsto impiego, possono essere assunti i valori caratteristici riportati in Tabella 8.3 (Simmonds et al, 2004), che raggiungono circa 180 dB re 1 μ Pa@1m. Tali valori risultano inferiori alle soglie di danno (TTS e PTS) per sorgenti non impulsive proposti da Southall et al. (2007) e riportati in Tabella 8.8, mentre potranno aversi risposte di tipo comportamentale.

Nel complesso, in considerazione del limitato impiego di mezzi navali (circa 2 transiti a settimana per il trasporto materiali), l'impatto di tale fonte di rumore può ritenersi di lieve entità, temporaneo e reversibile.

8.4.3 **Impatto del Rumore Antropogenico sui Rettili Marini e sulle Risorse Demersali e Alieutiche**

Gli effetti del rumore connessi alle attività maggiormente impattanti (perforazione) in mare aperto possono essere considerati come meno impattanti rispetto a situazioni di confinamento in cui gli esemplari sono impossibilitati alla fuga. In mare aperto è di fatto prevedibile in primo luogo un fenomeno di allontanamento da parte dei rettili marini e delle risorse demersali e alieutiche eventualmente presenti già a partire dal rumore prodotto dai mezzi di supporto che graviteranno nell'area di intervento.

Non si ritiene che le attività a progetto siano tali (in termini di intensità) da provocare alterazioni significative e a lungo termine sulla presenza dei rettili marini e sulla composizione specifica e sull'abbondanza delle risorse demersali e alieutiche. Occorre inoltre evidenziare che per quanto riguarda i rettili marini, nell'area della costa meridionale siciliana non risultano siti regolari di deposizione di uova, ma occasionali (alcuni tratti di costa in Provincia di Agrigento sono stati interessati da deposizioni isolate nel 1999 e nel 2005 e nel 2011). La distanza minima dell'area di intervento dalla costa tuttavia è di circa 20 km e di oltre 100 km dai siti noti di nidificazione in Provincia di Agrigento.

In considerazione di quanto sopra l'impatto sulla componente è ritenuto di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

8.4.4 **Misure di Mitigazione**

Il rumore subacqueo generato dalle attività antropiche è ad oggi considerato come una forma di inquinamento marino. Per tutelare l'ambiente da questo tipo di impatto sono state sperimentate diverse misure di mitigazione, alcune delle quali adottate a livello internazionale, che interessano principalmente la collocazione geografica, gli aspetti temporali e le condizioni operative delle attività antropiche che generano rumore (sito web: agentifisici.isprambiente.it).

Nella seguente tabella sono illustrate alcune tipologie di misure di mitigazione da considerare a seconda della fonte di rumore e del contesto ambientale in cui sono svolte le attività che generano le emissioni sonore (Jasny et al. 2005 in ISPRA, 2012).

Tabella 8.12: Misure di Mitigazione del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)

Tipo	Metodologia	Descrizione
Mitigazione geografica	Restrizioni durante l'anno	Le attività sono limitate tutto l'anno in aree ad alto rischio dove si trovano specie in via di estinzione; in aree dove è nota la presenza di specie vulnerabili e in aree la cui conformazione geografica potrebbe rendere gli animali particolarmente sensibili all'inquinamento acustico.
	Restrizioni stagionali	Le attività possono essere limitate in una certa area per evitare alcuni periodi dell'anno in cui sono presenti specie sensibili.
	Selezione del sito	I mammiferi marini e altri organismi marini possono essere evitati attraverso un'attenta selezione del sito dove operare.
Mitigazione della fonte del rumore	Ingegneria e modifiche meccaniche	La fonte del rumore può essere modificata per ridurre l'impatto sull'ambiente marino. L'alterazione di alcune caratteristiche chiave del suono, quali la frequenza, può risultare molto efficiente in particolare per ridurre l'impatto della navigazione commerciale.
	Riduzione delle attività	Possono essere utilizzate tecnologie alternative e simulatori per ridurre il tempo di attività di una particolare fonte di rumore.
	Contenimento del suono	Esistono sul mercato degli espedienti che funzionano da inibitori del suono in grado di contenere il suono in un'area ristretta.
Mitigazione operativa	Area di sicurezza	Gli operatori possono stabilire un raggio di sicurezza intorno alla sorgente e quindi disattivare o ridurre il rumore nel momento in cui mammiferi marini o altri animali si avvicinano all'area.
	Suoni di allarme	Sono spesso usati come deterrenti per non far avvicinare i mammiferi marini alla fonte del rumore (ramp up o soft start).
	Restrizioni temporali	L'attività può essere interrotta per alcune ore a causa di cattive condizioni meteo, oscurità, tali da non permettere un efficiente monitoraggio visivo.
	Limiti di potenza	Può essere diminuita la potenza della fonte del rumore, sia temporaneamente che per tutta la durata dell'attività.
	Altri requisiti procedurali	Man mano che aumentano le informazioni inerenti agli effetti del rumore sulla vita marina, aumentano anche le procedure preventive che vengono messe in atto.

A livello internazionale, sono state sviluppate una serie di linee guida o raccomandazioni riguardo le possibili misure gestionali volte alla mitigazione dell'impatto da rumore introdotto nell'ambiente marino. A tal proposito, l'Italia, in qualità di parte contraente l'Accordo ACCOBAMS, nel Novembre 2010 ha adottato la risoluzione 4.17 "Guidelines to Address the Impact of Anthropogenic Noise on Cetaceans in the ACCOBAMS area".

Di seguito in Tabella si presenta una sintesi degli argomenti chiave delle linee guida.

Tabella 8.13: Elementi Principali delle Linee Guida ACCOBAMS

<p>Linee Guida Generali</p> <p>Applicare misure di mitigazione, tenere in considerazione le condizioni e i vincoli operativi, minimizzare l'interruzione delle operazioni e massimizzare la protezione dell'ambiente.</p> <p>Consultare i seguenti concetti per ogni tipologia di attività:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Consultare i database disponibili per caratterizzare la distribuzione dei cetacei e i loro habitatb) Raccogliere informazioni e se necessario organizzare surveysc) Evitare gli habitat chiave e le aree marine protetted) Evitare le aree chiusee) Considerare gli effetti cumulativif) Applicare modelli di simulazioneg) Determinare livelli di danno e soglia per l'esposizione al rumoreh) applicare il principio di precauzione e metodi scientifici per stabilire l'estensione di zone di esclusione (EZ), applicare metodi dinamici e verificarli in campoi) applicare la EZ più cautelativaj) considerare l'applicazione di zone estese di esclusione volte a ridurre le alterazioni comportamentalik) applicare e pubblicizzare le misure di mitigazionel) adottare sistemi di monitoraggio automatici delle sorgenti acustichem) le mitigazioni devono includere sistemi di monitoraggio e prevedere il reporting dei risultatin) allertare le reti di monitoraggio spiaggiamento di cetacei durante le operazionio) se necessario organizzare survey post-operam per verificare potenziali cambiamentip) in caso di eventi di spiaggiamento correlabili alle attività fermare le emissioni sonoreq) in caso di comportamenti anomali da parte di animali osservati nelle vicinanze delle attività fermare le operazioni e monitorare il comportamentor) utilizzare MMO (Marine Mammal Observer) certificati durante le operazioni al fine di monitorare, effettuare il reporting e verificare le misure di mitigaziones) i programmi di monitoraggio devono essere curati da MMO e bioacustici di comprovata esperienza e qualificat) gli MMO devono riportare i risultati delle attività di monitoraggio al National Focal Point di ACCOBAMSu) un accurato reporting deve essere effettuato al fine di verificare le ipotesi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e l'effettività delle misure di mitigazionev) le procedure e i protocolli devono basarsi su un approccio cautelativow) utilizzare un approccio cautelativo in caso di incertezza. Fare riferimento al National Focal Point in caso di eventi inaspettati
<p>Linee Guida per le Attività di Costruzione Offshore:</p> <p>i lavori di costruzione, specialmente l'infissione di pali con mezzi tradizionali, possono produrre emissioni sonore che possono propagarsi anche a più di 100 km di distanza; in tali casi dovrebbero essere utilizzati metodi alternativi ("bubble screens" o "material screens" o altre alternative).</p> <p>in caso di attività prolungate provvedere all'individuazione e alla valutazione delle attività più rumorose in maniera tale da evitare i i periodi critici per la vita dei cetacei o periodi di transito nell'area</p> <ul style="list-style-type: none">a) Applicare modelli di diffusione del rumoreb) programmare le attività più rumorose in relazione ai periodi di presenza dei cetacei se stagionalic) utilizzare misure di mitigazione del rumored) sistemi di monitoraggio del rumoree) effettuare il monitoraggio della presenza di cetacei (MMO)

- f) prima di iniziare le attività rumorose effettuare un periodo di avvistamento di 30 minuti in modo da escludere la presenza di cetacei nella EZ
- g) in aree in cui la EZ eccede i 200 m di profondità il periodo di avvistamento deve essere di almeno 120 minuti per aumentare la probabilità di avvistare specie con immersione profonda
- Tenere in considerazione anche il rumore generato durante l'esercizio delle piattaforme di estrazione.

Linee Guida per le Piattaforme Offshore

Il posizionamento delle piattaforme dovrebbe essere accuratamente regolato. Se gli impatti includono il rumore dovrebbero essere implementate procedure di monitoraggi e mitigazione definite nello specifico per ogni diverso progetto e separatamente per la fase di costruzione ed esercizio.

Nel corso delle attività in progetto (perforazione di 8 pozzi aggiuntivi), non sono previsti impatti significativi sulla fauna marina (con particolare riferimento ai mammiferi marini). Tuttavia in aggiunta all'applicazione, ove possibile e necessario, delle suddette linee guida ACCOBAMS, in ogni fase sarà adottato ogni accorgimento utile a ridurre ulteriormente ogni potenziale impatto su cetacei e rettili marini (ad esempio riduzione della velocità di crociera dei mezzi di supporto e, se necessario, deviazione della rotta, in caso di avvistamenti).

9 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI, INFRASTRUTTURE E SALUTE PUBBLICA

Obiettivo della caratterizzazione degli aspetti socio-economici è quello di definire e valutare le modifiche introdotte e le azioni di disturbo esercitate dal progetto in rapporto ai seguenti ambiti:

- pesca;
- turismo;
- attività minerarie;
- attività portuali e traffici marittimi;
- salute pubblica.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 9.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente;
- il Paragrafo 9.2 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente;
- nel Paragrafo 9.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 9.4 quantifica gli impatti ambientali e descrive le misure di mitigazione previste.

9.1 INTERAZIONI TRA IL PROGETTO E LA COMPONENTE

Le interazioni tra il progetto e la componente durante la perforazione degli 8 pozzi addizionali possono essere così riassunte:

- limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali;
- disturbi al traffico marittimo;
- incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di perforazione;
- emissioni sonore e sviluppo di polveri e inquinanti;
- spillamenti/spandimenti accidentali.

Come indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale, la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche alle interazioni con l'ambiente (in termini di emissioni in atmosfera, prelievi e scarichi idrici, produzione rifiuti, utilizzo di risorse, emissioni sonore, etc) e ai relativi impatti già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. In particolare si evidenzia come le valutazioni condotte nello SIA 2012-2013 per la fase di esercizio nella configurazione Vega A + Vega B (4 pozzi) sono state condotte con riferimento alla massima capacità produttiva di 10,000 BOPD come autorizzato dall'AIA. La coltivazione del giacimento Vega con 12 pozzi continuerà ad essere gestita nell'ambito di tale produzione giornaliera.

Si evidenzia che l'entrata in esercizio della piattaforma Vega B con 8 pozzi addizionali (12 pozzi complessivi) contribuirà ad una ottimizzazione dello sfruttamento delle risorse del giacimento. Nella configurazione Vega A + Vega B con 12 pozzi sarà possibile infatti estrarre dal giacimento un quantitativo di olio pari a circa il 60% di quello estratto da Vega A

nella sua intera storia produttiva e garantire impiego a circa 8 persone nel Distretto di Siracusa e 12 persone (di cui 5 in turno, 3 di giorno e 2 di notte con cambio squadra ogni 14 giorni) sulla Piattaforma Vega A. Il lavoro indotto stabilmente creato dall'esercizio del Campo Vega è stimabile invece con circa 40-50 ditte per la fornitura di servizi quali manutenzione, catering, servizi di trasporto (supply vessel e elicottero), servizi di ingegneria, monitoraggi, etc (per dare un ordine di grandezza del volume di lavoro creato dal Campo Vega si evidenzia che nel 2015 sono state registrate circa 160,000 ore di lavoro da ditte esterne).

Tabella 9.1: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture, Pesca, Salute Pubblica, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
	Potenziale Incidenza	
FASE DI PERFORAZIONE		
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X
Disturbi al traffico marittimo		X
Utilizzo di Mezzi e Macchinari (emissioni sonore e emissione di inquinanti)		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
Spillamenti/spandimenti accidentali		X
FASE DI ESERCIZIO		
Incremento della produzione nazionale di idrocarburi		X

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 9.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 9.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 9.4.

9.2 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

9.2.1 Pesca

9.2.1.1 Inquadramento Generale

Il presente paragrafo presenta una caratterizzazione delle attività di pesca svolte nell'area vasta di progetto ottenuta grazie alla consultazione dei dati e delle elaborazioni statistiche effettuate dall'IREPA (Istituto Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura) nel quadro delle attività promosse dal MIPAAF. Tali statistiche sono inoltre inserite nel Programma Statistico Nazionale dell'ISTAT. Di seguito si riporta una sintesi dei dati regionali della Sicilia relativi al 2012, anno più recente disponibile (IREPA, 2012) con un confronto rispetto ai dati del 2009 utilizzati nell'ambito dello SIA per il Progetto 2012-2013 già valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015.

La flotta peschereccia siciliana, nel 2012 ha registrato 2,946 unità evidenziando una diminuzione del -6% rispetto al 2009 anno in cui si registravano 3,150 unità. La composizione percentuale per sistemi di pesca continua a mostrare una netta prevalenza della piccola pesca con circa il 68%. Seguono la pesca a strascico con 17%, i palangari e i polivalenti passivi, rispettivamente con il 5 ed il 6% e le reti a circuizione col 4%.

In termini di quantitativi catturati e di ricavi economici, in Sicilia, nel 2012 hanno dominato decisamente le tecniche di pesca a strascico e a circuizione, che hanno contribuito rispettivamente al 44% e 25% delle catture totali della Sicilia. Entrambi i settori hanno mostrato tuttavia una deflessione rispettivamente pari a -17% e -34% (si veda la tabella seguente). La piccola pesca, che contribuisce in termini quantitativi a circa il 18% delle catture totali, risalta in termini di ricavi raggiungendo infatti circa 58 milioni di euro e superando la pesca a circuizione (circa 26 milioni di euro). Restano comunque superiori i ricavi ottenuti dalla pesca a strascico che nel 2012 hanno comportato ricavi per circa 121 milioni di euro con un decremento rispetto al 2009 del -20%. In generale confrontando i dati del 2009 con quelli del 2012 si osserva una generale flessione delle catture (-26%) e dei ricavi (-21%).

Tabella 9.2: Catture, Ricavi e Prezzi per Sistemi di Pesca in Sicilia, 2009/2012 (MIPAAF-IREPA, 2009 / 2012)

Sistemi	Catture (ton.)			% sul totale			Ricavi (mln €)			% sul totale			Prezzi (€/kg)		
	2009	2012	Trend 2009-2012	2009	2012	Trend 2009-2012	2009	2012	Trend 2009-2012	2009	2012	Trend 2009-2012	2009	2012	Trend 2009-2012
Strascico	19,544	16,159	-17%	39.3	43.8	11%	150.68	121.13	-20%	47.8	48.9	2%	7.71	7.5	-3%
Circuizione	13,796	9,115	-34%	27.8	24.7	-11%	29.85	25.86	-13%	9.5	10.4	9%	2.16	2.84	31%
Piccola pesca	7,737	6,691	-14%	15.6	18.2	17%	65.13	57.84	-11%	20.7	23.4	13%	8.42	8.64	3%
Polivalenti passivi	4,641	1,613	-65%	9.3	4.4	-53%	36.25	14.69	-59%	11.5	5.9	-49%	7.81	9.11	17%
Palangari	3,962	3,279	-17%	8	8.9	11%	33.02	28	-15%	10.5	11.3	8%	8.33	8.54	3%
Totale	49,679	36,857	-26%	100	100		314.93	247.52	-21%	100	100		6.34	6.72	6%

La quota maggiore nella produzione ittica siciliana è rappresentata dai pesci (circa 67% del totale), seguita da crostacei (circa 25%) e molluschi (circa 8%). Le specie ittiche di maggior interesse sono rappresentate da acciughe, sardine, pesce spada e tonni per quanto riguarda le specie pelagiche e da triglie e naselli tra le principali risorse demersali. Tra i molluschi dominano i totani, le seppie e i moscardini. Infine per quanto riguarda i crostacei, il gambero bianco (o rosa) risulta di gran lunga la specie più pescata seguita dal gambero rosso.

Il seguente grafico mostra l'andamento delle catture dal 2004 al 2012 (MIPAAF-IREPA, 2009 / 2012).

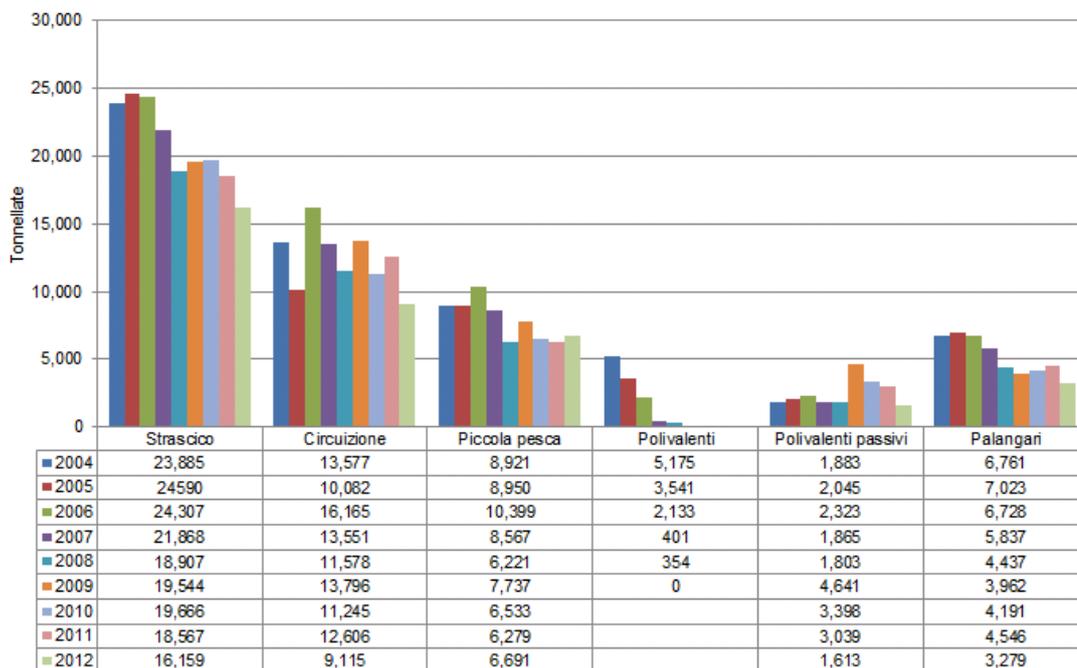


Figura 9.a: Sicilia - Andamento Catture dal 2004 al 2012 (MIPAAF-IREPA, 2009/2012)

Come anche riportato dal “Rapporto Annuale sulla Pesca e sull’Acquacoltura 2014” dell’Assessorato delle Risorse Agricole e Alimentari, Dipartimento degli Interventi per la Pesca della Regione Siciliana (Regione Siciliana, 2015), la politica comunitaria di salvaguardia delle risorse ittiche attuata nel corso di questi anni, basata fundamentalmente sul ridimensionamento della flotta peschereccia, ha, infatti, nel periodo 2000-2014, ridotto il numero di natanti da pesca in Sicilia da 4,329 a 2,882, la stazza da 231,185 GT a 164,446 GT e la potenza motori da 343,922 kW a 241,303 kW.

Il progressivo calo nell’andamento delle catture rilevato nella precedente figura è spiegato principalmente dall’attuazione di tale politica comunitaria. La riduzione dello sforzo di pesca da parte della marineria siciliana ha prodotto un miglioramento dello stato complessivo delle risorse ittiche nel Mediterraneo, soprattutto di alcune specie demersali (si veda il precedente Paragrafo 7.2.4).

Il 2014, tuttavia, è stato un anno di grave difficoltà economica e sociale per la pesca siciliana, che ha portato complessivamente ad un lieve calo del tasso di occupazione (dal 39.3% del 2013 al 39% del 2014) ed un aumento della disoccupazione (dal 21% del 2013 al 22,2% del 2014).

Da sottolineare inoltre che dal Gennaio 2014 è entrata in vigore la nuova politica comune della pesca europea, la cui versione aggiornata prevede, tra l’altro:

- il divieto dei rigetti in mare;
- il rafforzamento dei diritti nel settore ittico;
- il decentramento del processo decisionale;
- il potenziamento dell’acquacoltura;

- un sostegno alla piccola pesca;
- il miglioramento delle conoscenze scientifiche riguardanti lo stato degli stock e l'assunzione di responsabilità nelle acque dei paesi terzi attraverso accordi internazionali dell'UE.

Di seguito si riporta una descrizione generale dei principali metodi di pesca utilizzati nel Canale di Sicilia, una breve valutazione dello stato di sfruttamento delle principali specie target e le principali misure gestionali previste nei Piani di Gestione della flotta peschereccia siciliana, con particolare riferimento alla GSA 16 (Stretto di Sicilia).

9.2.1.1.1 *Strascico con Imbarcazioni di Lunghezza inferiore a 18 m nelle Acque Siciliane*

Il “Piano di Gestione Sicilia (ex Art. 24 del Reg. (CE) No. 1198/2006) – Strascico lft<18 m”, è stato adottato con Decreto Direttoriale 20 Maggio 2011, del Direttore Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF).

Il litorale meridionale, per la maggiore disponibilità di fondi strascicabili e abbondanza di risorse demersali, è quello dove si concentra, in termini di numero, la quota maggiore della flotta a strascico siciliana (lft<18 m).

Diversamente dalla pesca d'altura, per la quale le specie obiettivo risultano sostanzialmente limitate, la pesca a strascico di dimensioni minori, distribuita lungo l'intero litorale dell'isola presenta una relativa maggiore multispecificità. Il contributo prevalente alla produzione regionale è fornito tuttavia dai gamberi rosa, catturati soprattutto dalla flotta che opera nel quadrante Sud dell'isola (poco meno di un terzo sia rispetto alle quantità sia ai ricavi realizzati dal settore). Altre specie importanti sono i naselli e le triglie di fango pescate in particolare nell'area meridionale e ionica; infine, i gamberi rossi, che contribuiscono con una quota del 7% e del 14% alle catture e ai ricavi, sono sbarcati soprattutto dai battelli tirrenici.

Valutazioni sullo stato delle risorse demersali condotte nell'area hanno da tempo indicato una condizione di impoverimento di alcune risorse demersali ed evidenziato la necessità di ridurre la pressione di pesca per tutte le risorse demersali. Gli stock delle principali specie demersali, infatti, sono apparse in condizioni di sovrasfruttamento, più (nasello e gamberi rossi) o meno (triglia e gambero rosa) accentuato.

Sulla base dei risultati teorici del modello adottato emerge che on riferimento allo stato delle risorse biologiche, una riduzione del tasso di sfruttamento (E) dal livello attuale (0.68 per la GSA 16) fino ad un valore di 0.5 (Limit Reference Point) è ottenuta con un Piano di disarmo del 25%. Un'ulteriore riduzione della mortalità da pesca verso un tasso di sfruttamento più precauzionale (0.35 Target Reference Point) potrà essere tendenzialmente ottenuta con l'attuazione complementare di ulteriori misure gestionali quali:

- arresto definitivo: con riferimento allo stato delle risorse biologiche e sulla base delle stime dei parametri biologici, si prevede il perseguimento degli obiettivi del Piano di adeguamento mediante un piano di disarmo (riduzione complessiva del 18.4% della capacità di pesca);
- riduzione dell'attività di pesca (arresto temporaneo): considerati gli obiettivi biologici della misura (riduzione mortalità da pesca sui giovanili) e le specie bersaglio (merluzzi e gamberi), l'arresto temporaneo è stato previsto secondo una duplice modalità
 - fermo biologico di 30 giorni continuativi tra Agosto e Ottobre di ciascun anno (2010-2013),

- per gli anni successivi si è provveduto seguito di una prima valutazione dell'impatto della misura sugli stock interessati. Sulla base di tali risultati possono essere valutate altre misure dirette a ridurre lo sforzo di pesca (giornate di pesca);
- fermo tecnico: vietata la pesca nei giorni di sabato, domenica e festivi e, le unità che hanno effettuato il fermo, non esercitano l'attività di pesca nel giorno di venerdì, nelle 8 settimane successive all'interruzione temporanea;
- permessi di pesca: saranno rilasciati in favore di ciascuna imbarcazione abilitata alla pesca a strascico nell'area oggetto del Piano, con indicazione delle misure tecniche vigenti, delle aree in cui la pesca è interdetta e degli attrezzi consentiti nell'area;
- taglie minime allo sbarco: con riferimento alla normativa vigente a livello europea (Reg. CE No. 1967/2006) e nazionale (Legge 14 Luglio 1965, No. 963 e successive modifiche; DPR 2 Ottobre 1968, No. 1639 e successive modifiche);
- selettività delle reti a strascico: dal 1 Giugno 2010 è stata prevista la sostituzione delle reti trainate con maglie al sacco di 40 mm di apertura romboidale, con quelle a maglia quadrata da 40 mm nel sacco (su richiesta debitamente motivata, anche a maglia romboidale da 50 mm)
- aree perennemente interdette all'uso di reti trainate: l'uso di attrezzi trainati è vietato entro una distanza di 3 miglia nautiche dalla costa nello Stretto di Sicilia. In accordo alla Raccomandazione GFCM/29/2005/1, la pesca a strascico è vietata anche oltre i 1,000 m di profondità.

Altre aree interdette allo strascico sono rappresentate dalle aree marine protette (AMP), le aree di particolare pregio ambientale individuate nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), oltre che le aree sottoposte a servitù militari. Tali aree sono situate, tuttavia, ad una distanza minima superiore ai 20 km dall'area di interesse.

Lo strascico è vietato inoltre nella fascia costiera entro le quattro miglia dalla costa, ovvero nelle aree con una profondità d'acqua inferiore a 60 m, dall'inizio del periodo di fermo fino ad Ottobre compreso.

9.2.1.1.2 Strascico nello Stretto di Sicilia con Imbarcazioni di Lunghezza superiore a 18 m

Il "Piano di Gestione GSA 16 (Stretto di Sicilia) (ex Art. 24 del Reg. (CE) No. 1198/2006) – Strascico > 18 m", è stato adottato con Decreto Direttoriale 20 Maggio 2011, del Direttore Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF).

La pesca a strascico in Sicilia rappresenta un'importante componente dell'intera flotta nazionale sia per quel che riguarda il segmento alturiero operante nello Stretto di Sicilia ed in altre aree del Mediterraneo meridionale ed orientale, sia per la più tradizionale pesca a strascico attiva nelle zone di pesca meno distanti dalla costa. Si tratta, di fatto, di due realtà operative profondamente diverse fra di loro con differenti caratteristiche strutturali e produttive.

In relazione al contesto regionale, la flotta a strascico alturiera rappresenta il 10% della numerosità, oltre la metà del tonnellaggio ed 1/3 della potenza motore utilizzata in totale dai battelli che operano lungo l'intero litorale siciliano.

La struttura produttiva, sia in termini di numerosità sia di tonnellaggio complessivo, risulta fortemente concentrata nel compartimento di Mazara del Vallo dove è operativo il maggior numero di battelli e circa i $\frac{3}{4}$ della capacità della flotta. In relazione alle peculiari

caratteristiche dell'attività di pesca, effettuata prevalentemente nel Mediterraneo centrale a notevole distanza dalla costa, tali pescherecci presentano una dimensione media molto più elevata rispetto alla media dell'area.

Dal punto di vista produttivo, i pescherecci dello strascico alturiero contribuiscono alla formazione dei risultati, fisici ed economici, mediante un elevato livello di produzione e valore del prodotto.

Le specie bersaglio delle strascicanti alturiere sono rappresentate da un numero limitato di specie demersali. In particolare, tutte le imbarcazioni della Sicilia Sud che dispongono di una licenza per la pesca a strascico sono impegnate nella cattura del gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), delle triglie (*Mullus surmuletus* e *Mullus barbatus*), del nasello (*Merluccius merluccius*) e del gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*); in particolare, il solo gambero rosa incide per oltre il 23% sulle quantità prodotte e per il 17% sul relativo fatturato.

Valutazioni sullo stato delle risorse demersali condotte nell'area hanno da tempo indicato una condizione di impoverimento di alcune risorse demersali ed evidenziato la necessità di ridurre la pressione di pesca per tutte le risorse demersali. Condizioni di sovrasfruttamento, in termini di eccesso di sforzo di pesca e precoce lunghezza di prima cattura sono state successivamente evidenziate per la triglia di fango (*Mullus barbatus*), il gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) ed il gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*).

Anche in questo caso emerge la necessità di un significativo Piano di disarmo, accompagnato da altre misure quali:

- arresto definitivo: con riferimento allo stato delle risorse biologiche e sulla base delle stime dei parametri biologici, si prevede il perseguimento degli obiettivi del Piano di adeguamento mediante un piano di disarmo (riduzione complessiva del 19% della capacità di pesca);
- arresto temporaneo (fermo biologico):
 - fermo biologico di 30 giorni continuativi tra Agosto e Ottobre nel 2010,
 - per gli anni successivi a seguito di una prima valutazione dell'impatto della misura sugli stock interessati, è stata valutata la possibilità di attuare un arresto temporaneo, ripartito in due periodi di fermo biologico di 30 giorni continuativi, differenti a seconda della specie bersaglio della pesca (tra Gennaio e Marzo per il Gambero rosa e tra Settembre e Ottobre per la Triglia di scoglio). Sulla base di tali risultati possono essere valutate altre misure dirette a ridurre lo sforzo di pesca (giornate di pesca);
- fermo tecnico: fermo di una bordata all'anno per ogni barca;
- taglie minime allo sbarco: con riferimento alla normativa vigente a livello europea (Reg. CE No. 1967/2006) e nazionale (Legge 14 Luglio 1965, No. 963 e successive modifiche; DPR 2 Ottobre 1968, No. 1639 e successive modifiche);
- selettività delle reti a strascico: fino al 2010 erano previste, a seconda della specie bersaglio:
 - romboidale da 40 mm di apertura (pesca di banco e di fondale con bersaglio Gambero rosa),
 - romboidale da 50 mm di apertura (pesca di banco e di fondale con bersaglio i Gamberi rossi e viola);

- Zone di Tutela Biologica (ZTB): in accordo alla Raccomandazione GFCM/29/2005/1, la pesca a strascico è vietata anche oltre i 1,000 m di profondità. La pesca a strascico è inoltre proibita nelle due aree di nurseries stabilmente interessate dal reclutamento del merluzzo e parzialmente del gambero rosa (si veda la precedente Figura 7.y). La chiusura allo strascico di tali aree, pur rappresentando circa il 12% delle aree stabilmente interessate dalla presenza di reclute di nasello del versante siculo-maltese dello Stretto di Sicilia, permetterebbe di tutelare in media circa il 45% del reclutamento annuale;
- Zone di pesca temporaneamente protette: la pesca a strascico viene interdetta entro una distanza di 4 miglia dalla costa, ovvero nelle aree con una profondità d'acqua inferiore a 60 m, dall'inizio del periodo di fermo fino ad Ottobre compreso.

Altre aree interdette allo strascico sono rappresentate dalle aree marine protette (AMP), le aree di particolare pregio ambientale individuate nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), oltre che le aree sottoposte a servitù militari. Tali aree sono situate, tuttavia, ad una distanza minima superiore ai 20 km dall'area di interesse.

9.2.1.1.3 Pesca con Reti a Circoizone e/o a Volante nelle Acque Siciliane

Il "Piano di Gestione per la pesca ai piccoli pelagici con le reti a circoizone della flottiglia siciliana (ex Art. 24 del Reg. (CE) No. 1198/2006 e Art. 19 del Reg. (CE) No. 1967/2006)", è stato adottato con Decreto Direttoriale 20 Settembre 2011, del Direttore Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF).

Dati di cattura e sforzo di pesca sono stati raccolti dal 1997 presso il porto di Sciacca, dove è stato stimato che sia sbarcato oltre il 66% del totale degli sbarchi di piccoli pelagici dell'area (circa i 3/4 del totale degli sbarchi commerciali di acciughe lungo il litorale meridionale della Sicilia è avvenuto a Sciacca, mentre per le sardine la frazione si riduce a circa i 2/3), confermandosi di gran lunga il più importante porto di sbarco di piccole specie pelagiche dell'area. Un censimento delle imbarcazioni del settore condotto nel periodo di riferimento Aprile 2006-Maggio 2007 ha registrato l'attività di 17 ciancioli o lampare (battelli da pesca che usano reti a circoizone e fonti luminose per attrarre i pesci), con porti di base a Sciacca, Trapani e Terrasini, e di 15 volanti a coppia (imbarcazioni con licenza a strascico autorizzate in via provvisoria all'uso dell'attrezzo), metodologia di pesca utilizzata nell'area solo da barche che fanno base nel porto di Sciacca.

Gli sbarchi annuali medi nel corso dell'ultimo decennio di acciughe e sardine ammontano a circa 1,500 tonnellate per ciascuna popolazione, anche se sono state osservate ampie fluttuazioni interannuali. Lo stato di sfruttamento delle risorse pelagiche è oggetto dal 2000 di regolari rapporti annui presentati allo Scientific Advisory Committee della General Fisheries Commission for the Mediterranean (SAC-GFCM):

- Alici : Sulla base degli stock assessments presentati ai Working Group del SAC-GFCM nel 2007 e nel 2008, si ritiene che lo stock di alici sia in uno stato di sovra-sfruttamento. Nel biennio 2006-2007, il valore stimato della biomassa dello stock di alici era di circa 6,500 t, ai minimi storici dell'ultima decade e molto distante dai valori di biomassa compatibili con la massima produzione sostenibile (MSY) dello stock, valutata intorno alle 11,000-12,000 t;

- Sardine: Sulla base degli stock assessments presentati ai Working Group del SAC-GFCM nel 2007 e nel 2008 si ritiene che lo stock di sardine sia pienamente sfruttato. Nel biennio 2006-2007 il valore stimato della biomassa dello stock è di circa 11,000 t. Tali valori di biomassa in mare sono inferiori a quelli compatibili con la massima produzione sostenibile, valutata intorno a 17,000 t.

Il Piano di gestione comprende pertanto limitazioni dello sforzo di pesca in termini di riduzione dello sforzo di pesca. In particolare, una specifica attenzione è data alla possibilità di istituire un sistema che regoli il prelievo di biomassa dal mare in funzione delle esigenze di mercato. Nel caso delle flottiglie di base nei porti siciliani ed operanti nelle GSA prospicienti i litorali dell'isola, ciò implica la costituzione di un organismo di coordinamento fra le diverse OP del pesce azzurro che assuma anche la responsabilità della definizione e rispetto delle regole relativamente all'attività di pesca (tempi di pesca e quantità di catture consentite). Di seguito si riporta una descrizione delle singole misure gestionali:

- Piano di adeguamento della capacità di pesca: numero chiuso di imbarcazioni autorizzate (attraverso i permessi di pesca) alla pesca dei piccoli pelagici nel mare territoriale siciliano;
- Riduzione dello sforzo di pesca (arresto definitivo): con riferimento allo stato delle risorse biologiche e sulla base delle stime dei parametri biologici, si prevede il perseguimento degli obiettivi del Piano di adeguamento mediante un piano di disarmo (riduzione complessiva del 3% della capacità di pesca registrata nei compartimenti siciliani ed autorizzata alla pesca a circuizione);
- Riduzione dell'attività di pesca: riduzione delle giornate di pesca da 20 a 18 giorni per mese. La pesca con le reti a circuizione deve effettuarsi tra il 15 di Marzo ed il 15 di Novembre, fatte salve ulteriori disposizioni restrittive, considerando che sono attive alcune strascicanti in possesso di una autorizzazione temporanea all'uso della volante. La pesca con le reti volanti è proibita da Ottobre a Marzo inclusi. La pesca provvisoria con le volanti è consentita dal lunedì al venerdì inclusi, per non più di 4 giorni la settimana;
- Gestione delle catture: sono previsti limiti di cattura per imbarcazione indipendentemente dalla stazza;
- Taglie minime allo sbarco: Per quel che riguarda le taglie minime si fa riferimento alla normativa vigente a livello europeo (Reg. CE N. 1967/2006) e nazionale (legge 14 luglio 1965, n. 963 e successive modifiche, decreto del Presidente della Repubblica 2 ottobre 1968, n.1639 e successive modifiche) (9 cm acciuga e 11 cm Sardina). Altre misure tecniche sono il rispetto del limite delle 3 miglia, in modo da impedire la pesca nelle aree in cui i giovanili si concentrano (lungo la fascia costiera siciliana in autunno ed inverno per le alici);
- Permessi di pesca: saranno rilasciati in favore di ciascuna imbarcazione abilitata, con l'indicazione delle misure tecniche vigenti, delle aree in cui la pesca è interdetta e degli attrezzi consentiti nell'area.

9.2.1.1.4 Pesca con Altri Sistemi nelle Acque Siciliane

Il "Piano di Gestione Sicilia (ex Art. 24 del Reg. (CE) No. 1198/2006 e Art. 19 del Reg. (CE) No. 1967/2006) – Altri sistemi", è stato adottato con Decreto Direttoriale 20 Settembre 2011, del Direttore Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF).

Nel raggruppamento denominato “altri sistemi” confluiscono i battelli della piccola pesca (imbarcazioni aventi lunghezza inferiore ai 12 m) e i polivalenti passivi, che pescano con attrezzi quali reti da posta, reti derivanti, palangari, lenze, nasse, lenze ed arpioni.

La “polivalenza” che caratterizza questo gruppo di battelli consente di adattare il prelievo della risorsa al regime stagionale e alla morfologia del territorio, mediante l’impiego di attrezzi diversi a seconda dell’abbondanza delle specie in un determinato periodo e alle caratteristiche della specifica area. Gli attrezzi utilizzati sono estremamente selettivi, sia nei confronti delle specie pescate che delle loro taglie.

A differenza della pesca d’altura, per la quale le specie obiettivo risultano più concentrate, il resto della pesca siciliana operante su risorse demersali è fortemente multispecifica e le stesse specie sono catturate da un ampio numero di attrezzi. Se si escludono i crostacei, le specie demersali catturate dallo strascico e dagli altri sistemi sono sostanzialmente identiche e spesso si registra una forte competizione per la cattura.

Se si considera la composizione degli sbarcati degli altri sistemi di pesca prevalgono di gran lunga i pesci (91%); tra le specie principali prevalgono il pesce spada (il 28.2% delle catture totali) e il tonno alalunga (il 14.9% della produzione).

Altre specie di grandi e medi pelagici rilevanti per gli “altri sistemi di pesca” siciliani sono la lampuga (*Coryphaena hippurus*), la ricciola (*Seriosa dumerili*), l’alletterato (*Euthynnus alletteratus*) e la palamita (*Sarda sarda*).

È da ricordare che la flotta siciliana è altamente specializzata nella pesca con il palangaro derivante; si distinguono in particolare, alcune marinerie situate lungo il litorale Sud ed Est della regione, nell’area di Marsala, Catania, isole Eolie e Porto Rosa che vantano una forte tradizione nella pratica di questo mestiere.

Valutazioni sullo stato delle risorse demersali condotte nell’area hanno da tempo indicato una condizione di impoverimento di alcune risorse demersali ed evidenziato la necessità di ridurre la pressione di pesca per tutte le risorse demersali. Condizioni di sovrasfruttamento, in termini di eccesso di sforzo di pesca e precoce lunghezza di prima cattura sono state successivamente evidenziate per la triglia di fango (*Mullus barbatus*), il gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) ed il gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*).

Valutazioni sullo stato delle risorse demersali condotte nell’area hanno da tempo indicato una condizione di impoverimento di alcune risorse demersali, mettendo in luce la necessità di ridurre la pressione di pesca per tutte le risorse demersali.

I mestieri di pesca diversi dallo strascico e dalla circuizione sono quelli praticati, con alcune eccezioni, dalla pesca artigianale (imbarcazioni abilitate alla pesca costiera locale di lunghezza inferiore ai 12 m).

Le imbarcazioni della pesca artigianale sono spesso caratterizzate da un’estrema plasticità nell’uso dell’attrezzatura (polivalenza) in funzione della disponibilità delle risorse che certamente costituisce un elemento di forza del sistema. La maggior parte di tali imbarcazioni opera in prossimità della costa su fondali in cui è interdetto l’uso di reti trainate, sebbene esistano importanti realtà di pesca artigianale operanti in acque relativamente del largo, come il caso della pesca con i palamiti derivanti e quella delle lampughe con i cannizzi.

Ai fini gestionali, nonostante l’estrema variabilità che caratterizza “gli altri sistemi di pesca”, è possibile raggruppare i mestieri che rientrano in questo gruppo in tre grandi categorie:

- i mestieri che condividono le risorse con la pesca a strascico costiera, sfruttando soprattutto le fasi adulte delle specie demersali, costituiti dalle reti da posta, i palangresi da fondo, le nasse e gli ami;
- i mestieri che pescano risorse in maniera pressoché esclusiva, come il caso dei medi (ad es. la lampuga) e grandi pelagici (ad es. il pesce spada);
- le pesche speciali, finalizzate alla cattura dei giovanili di sardina ed agli adulti di rossetto, che interagiscono, di massima, con gli stock di piccoli pelagici sfruttati nella fase adulta dalla circuizione e dalle volanti.

Le differenti problematiche biologiche connesse alle tre tipologie di pesca comportano l'adozione di misure differenti quali:

- Piano di adeguamento della capacità di pesca: il piano di adeguamento dello sforzo di pesca ha previsto l'attuazione di un piano di disarmo del 10% della corrispondente flotta in termini di GT e Kw, articolato in due Piani e in due diversi periodi (2008-2010 e 2011-2013);
- Riduzione dell'attività di pesca (Arresto temporaneo): potrà essere prevista la misura di arresto temporaneo da attuarsi in tempi e modalità da definire (ad esempio arresto temporaneo Ottobre-Novembre della pesca con palamiti derivanti che operano nelle acque costiere, per ridurre le catture di giovanili di specie commerciali quali il pesce spada);
- Taglie minime allo sbarco: con riferimento alla normativa vigente a livello europeo (Reg. CE No. 1967/2006) e nazionale (Legge 14 Luglio 1965, No. 963 e successive modifiche, DPR 2 Ottobre 1968, No. 1639 e successive modifiche);
- Caratteristiche degli attrezzi di pesca: Le caratteristiche strutturali e le dimensioni degli attrezzi adoperati debbono essere in accordo con le prescrizioni del Reg.(CE) 1967/2006. Ulteriori limitazioni nelle caratteristiche strutturali e nella messa in opera per migliorare la selettività e l'impatto sull'ambiente marino potranno essere stabilite in seguito all'adozione del Piano di Gestione.
- Pesca con i cannizzi: sull'esempio di quanto avviene intorno alle isole maltesi (Reg. (CE) 1967/2006), saranno individuate le aree su cui ancorare i cannizzi e ne saranno programmati il numero, la posizione e la messa in opera. L'inizio delle attività di cattura è fissata al 1° di Ottobre.

Le aree interdette alla pesca sono rappresentate dalle aree marine protette (AMP), le aree di particolare pregio ambientale individuate nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), oltre che le aree sottoposte a servitù militari. Tali aree sono situate, tuttavia, ad una distanza minima superiore ai 20 km dall'area di interesse.

9.2.1.2 Attività di Pesca nelle Acque Maltesi

L'arcipelago maltese è situato all'incirca al centro del Mediterraneo, 80 km a Sud delle coste della Sicilia e a 280 km dalle coste del Nord Africa. Più in particolare, rispetto all'area di interesse, l'arcipelago maltese si trova ad una distanza di circa 60 km.

Nel 1971 Malta ha dichiarato una Zona di Pesca Esclusiva all'interno delle acque comprese tra la linea di base e le 25 miglia nautiche di distanza da essa (Act XXXII of 1971). Con l'entrata di Malta nell'Unione Europea, nel 2004, la zona è stata convertita a Fisheries Management Zone (Zona di Gestione della Pesca). Da un rapporto del Parlamento Europeo tale zona risulta come Zona di Protezione per la Pesca (FPZ), ai sensi della Legge sulle

Acque Territoriali del Dicembre 1971, con una superficie pari a 5,190 km² (European Parliament, 2011).

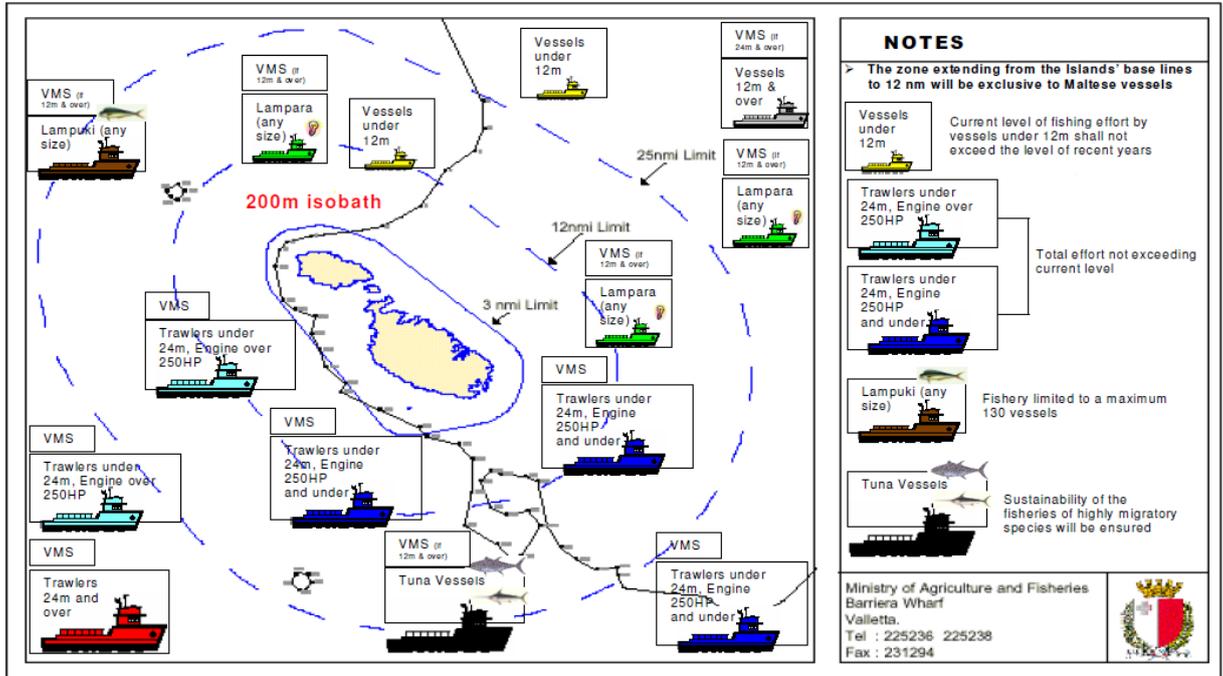


Figura 9.b:Malta - Zona di Gestione della Pesca compresa entro le 25 mn (Camilleri, non datato)

Le misure adottate per la gestione delle risorse in quest'area puntano principalmente a limitare lo sforzo di pesca e la capacità, attraverso la riduzione della taglia e della potenza dei motori (si veda anche la precedente figura) (Camilleri, non datato). Al fine di mantenere le attuali condizioni di sostenibilità delle risorse demersali, non si prevede un incremento dello sforzo di pesca a strascico all'interno di tale area. Tale sforzo sarà condiviso con le imbarcazioni non industriali (di lunghezza inferiore ai 24 m), che non fanno uso di reti pesanti ed effettuano brevi uscite di pesca. È stata inoltre introdotta una restrizione sulle potenze dei motori per la pesca a strascico a profondità inferiore ai 200 m. Tale pesca risulta, tra l'altro, limitata a specifiche aree (Figura seguente).

Ad eccezione di particolari categorie di imbarcazioni da pesca (lampara e pesca delle lampughe), solo piccole imbarcazioni (lunghezza inferiore a 12 m) sono autorizzate alla pesca in tale zona.

Per quanto riguarda la pesca della lampuga, questa è consentita dalle 7 miglia alle 25 miglia dalla costa.

Nel 2013 la flotta peschereccia maltese risultava composta da 399 imbarcazioni a tempo pieno e da 635 imbarcazioni part time. Di queste, 959 (quasi il 93%) avevano lunghezza inferiore ai 12 m (imbarcazioni da pesca a piccola scala).

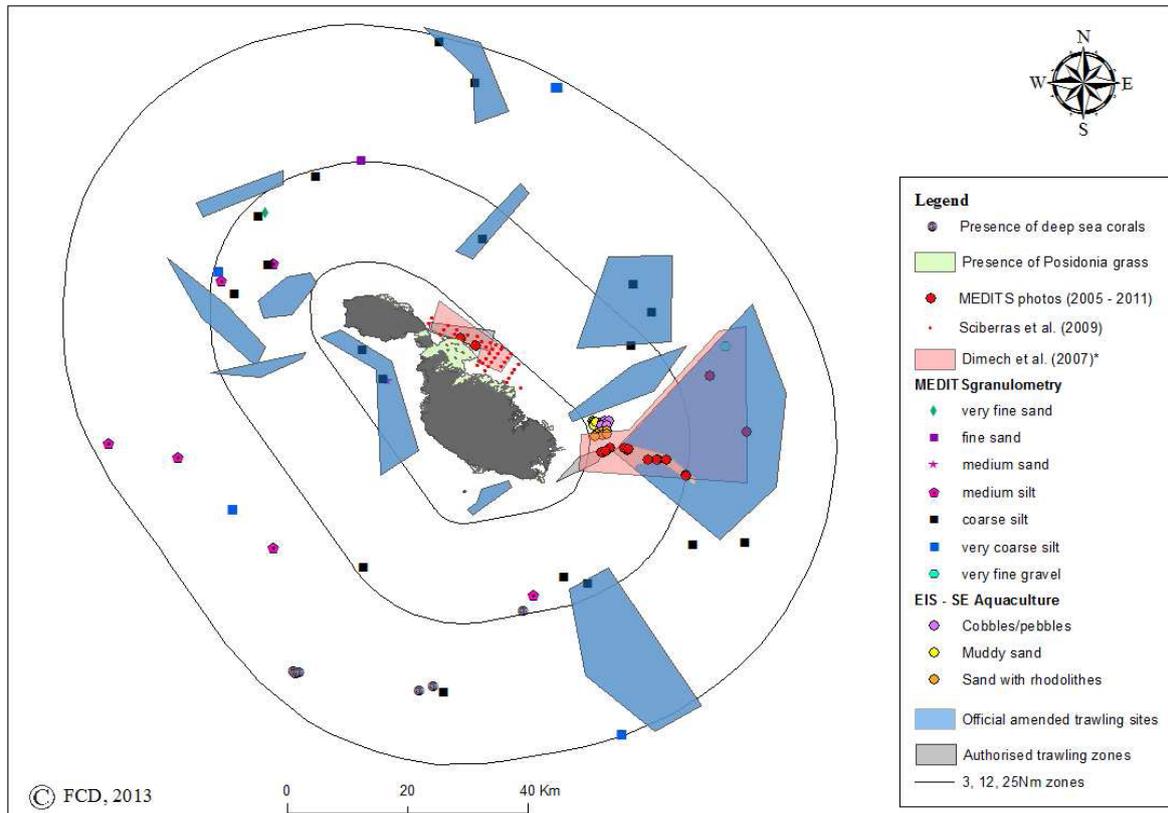


Figura 9.c: Malta – Mappa degli Habitat Sensibili individuati e delle Aree autorizzate alla Pesca a Strascico (come da Annex V del Reg. (CE) 1967/2006) (Fisheries Management Plan – Bottom Otter Trawl Fishery and Lampara Fishery)

Le zone e le tipologie di pesca che vengono svolte nelle acque maltesi sono prevalentemente quelle riportate di seguito in tabella.

Tabella 9.3: Pesca nelle Acque Maltesi (Dipartimento di Biologia dell'Università di Malta, www.um.edu.mt)

Periodo	Zona	Attrezzi	Specie
Gennaio – Marzo	offshore	palamiti	cernie, pagelli, raiformi
	inshore/reefs (rocky shoals)	tramagli	boghe e sgombri
Marzo-Luglio	largo	derivanti	pelagici e tonnetti
	costiere	reti a circuizione	pelagici, tonni e spada
Maggio – Luglio	offshore	palamiti	tonni e spada
Agosto – Gennaio	offshore	reti a circuizione e cannizzi	lampuga e pesce pilota

Di norma sia la flotta artigianale sia quella professionale pescano in acque costiere come anche in acque del largo (Dipartimento di Biologia dell'Università di Malta, www.um.edu.mt)

Per quanto riguarda i dati di produzione della pesca si riporta di seguito un grafico con i dati relativi al periodo 1950-2010, “ricostruiti” combinando dati ufficiali e dati ricostruiti non pubblicati (inclusi i principali scarti) (Khalfallah M., 2015).

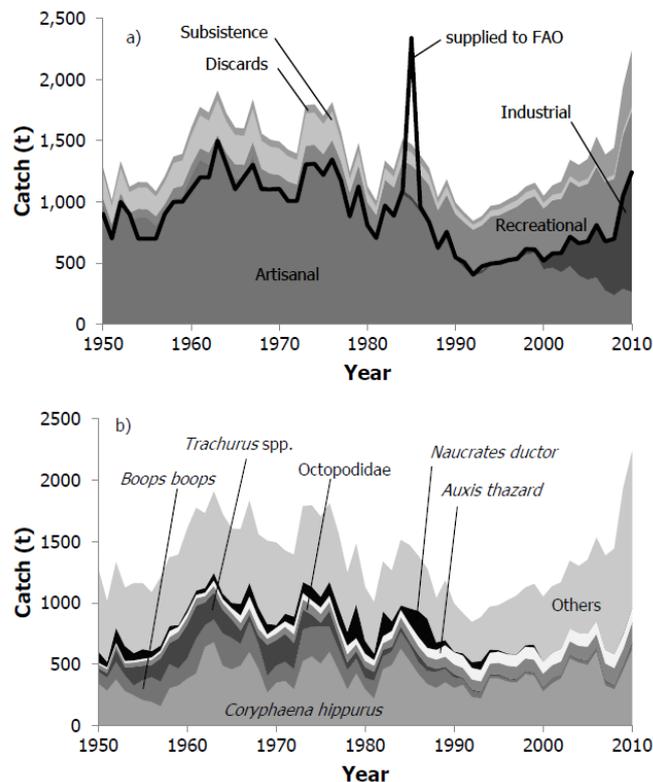


Figura 9.d:Malta: Volumi di Pescato 1950-2010 – a) per Settore di Pesca; b) per Gruppo Tassonomico

Il settore che ha contribuito maggiormente al totale delle catture è rappresentato dalla pesca artigianale (61%), seguito dalla pesca ricreativa (18%), pesca di sussistenza (10%), industriale (6%) e scarti di entrambi i settori industriale (3%) e artigianale (3%). Tuttavia nel 2010 il settore industriale ha rappresentato il 43% delle catture totali, in confronto al 12% del settore della pesca artigianale, a dimostrare la sostanziale crescita del settore negli ultimi anni. Da notare inoltre l'andamento delle catture da pesca ricreativa; ciò è dovuto alla popolarità crescente di tale attività nell'isola, anche da parte della popolazione locale.

9.2.1.3 Analisi di Dettaglio

L'area di progetto è situata a circa 20 km (11 miglia nautiche) dalla costa meridionale della Sicilia, antistante i porti da pesca di Pozzallo e Donnalucata.

Tale area, per posizione e distanza dalla costa, non risulta interessata direttamente dalle principali attività di pesca siciliane, come dimostrato anche dalle seguenti figure.

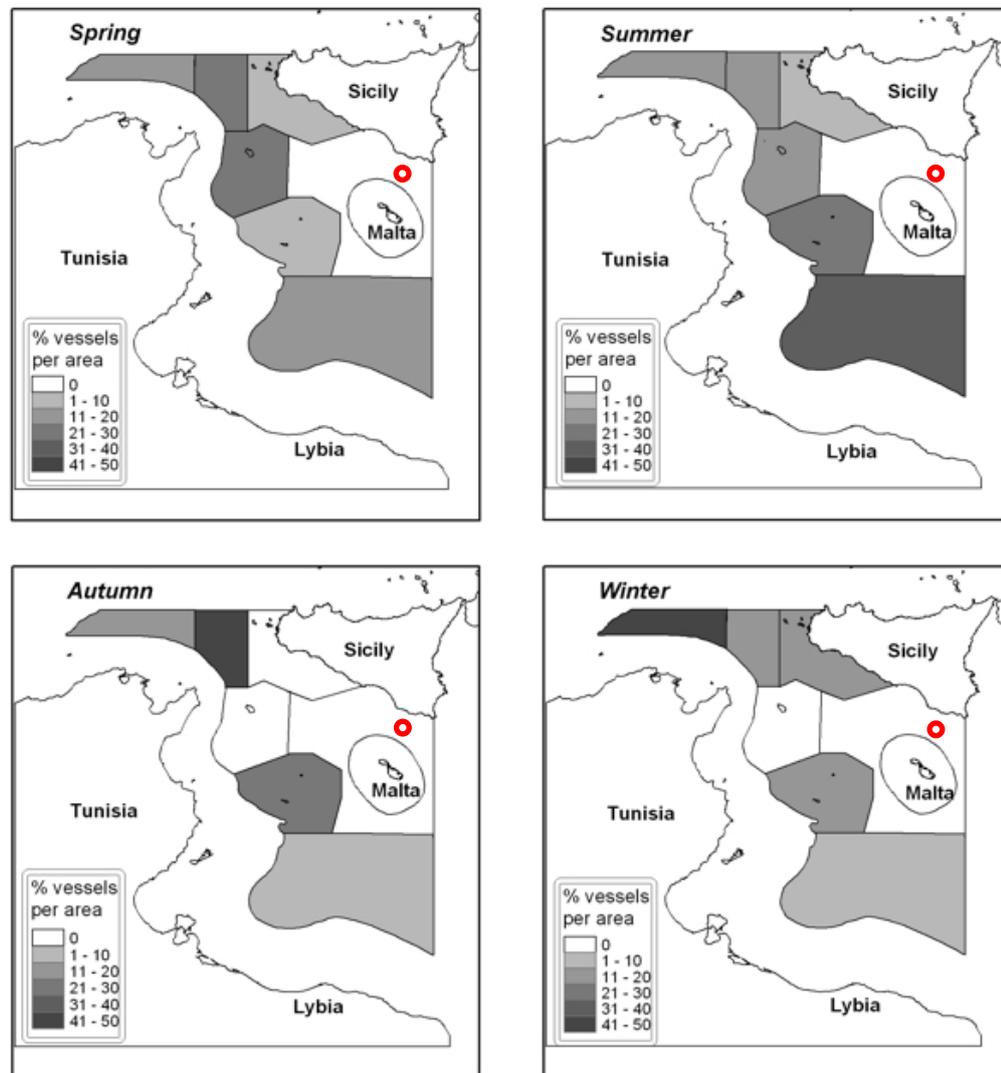


Figura 9.e: Distribuzione Stagionale della Pressione di Pesca e Indicazione dell'Area di Interesse (in rosso) (Fiorentino et al., 2004)

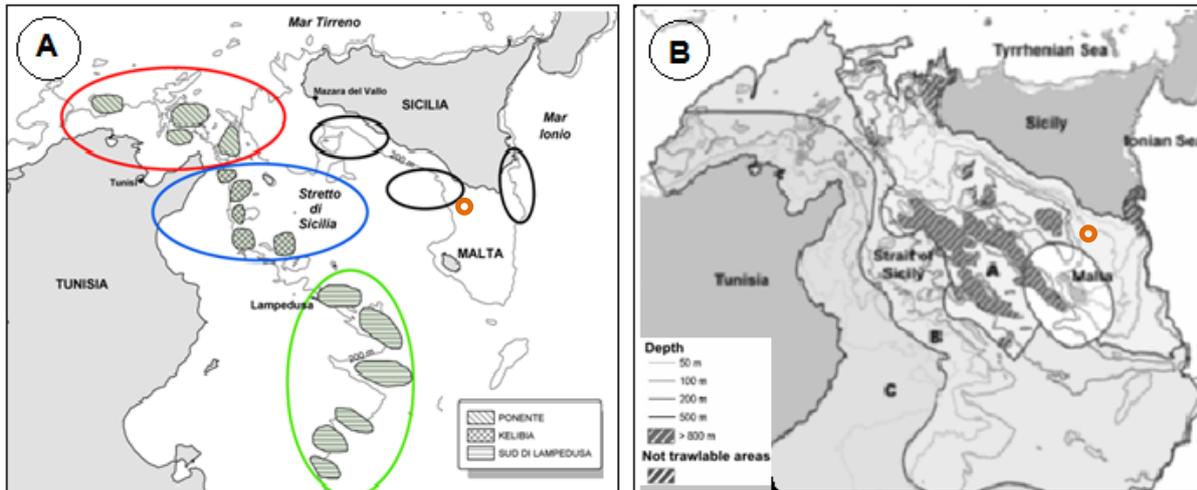


Figura 9.f: Principali Area di Pesca per la Flotta a Strascico Siciliana e Indicazione dell'Area di Interesse (in arancio) (da UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014)

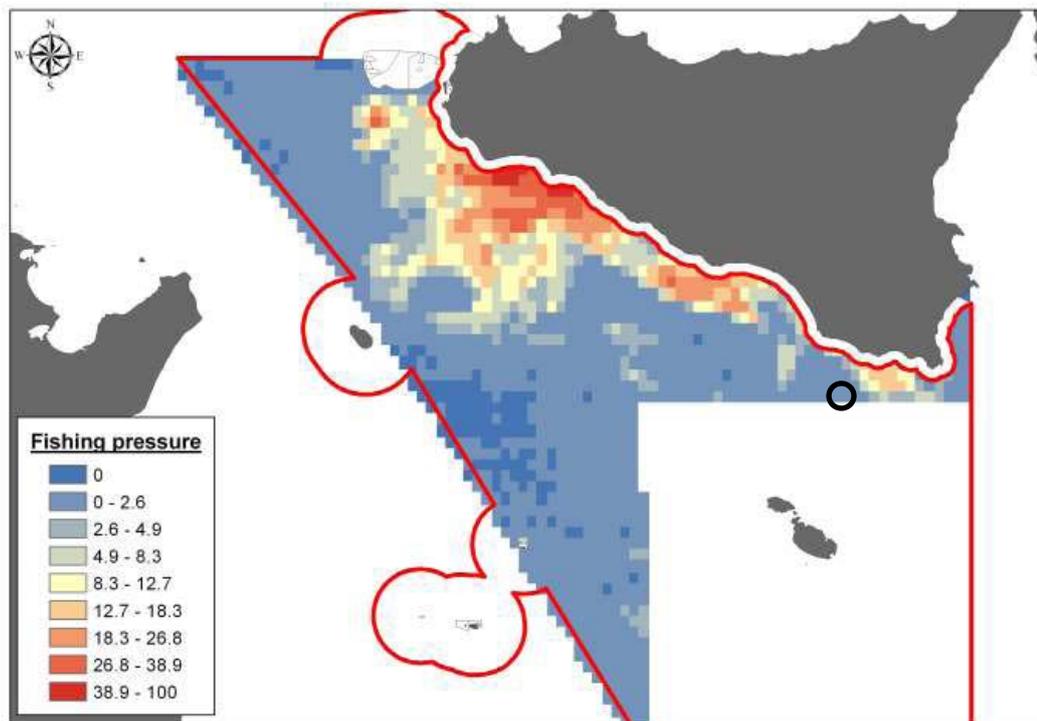


Figura 9.g: Mappa della Distribuzione Spaziale della Pressione da Pesca a Strascico e Indicazione dell'Area di Interesse (in nero) (Vega Fernández, 2012)

L'area risulta pertanto potenzialmente interessata dalla piccola pesca o comunque, come evidenziato anche dalla seguente Figura 9.h, dalla pesca a strascico ma prevalentemente effettuata con imbarcazioni di piccola/media taglia (inferiori ai 18 m).

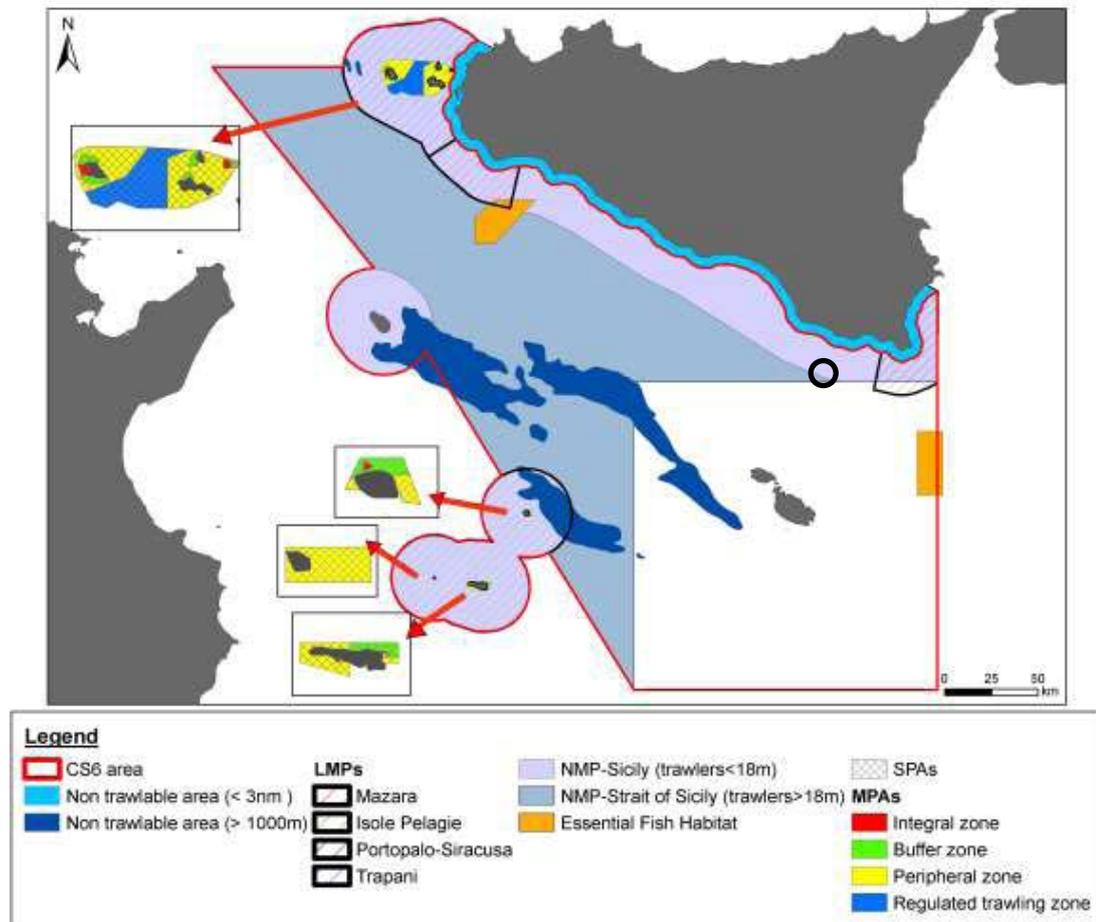


Figura 9.h: Mappa dello Schema di Zonizzazione della Pesca a Strascico e Indicazione dell'Area di Interesse (in nero) (Vega Fernández, 2012)

La flotta peschereccia dei principali porti antistanti l'area di progetto (Scoglitti, Donnalucata, Pozzallo), non risulta costituita da un numero elevato di imbarcazioni: da uno studio di Popescu (2010), Scoglitti e Pozzallo contavano rispettivamente 160 e 150 imbarcazioni per un totale, a livello regionale, del 10% della flotta e del 3% del tonnellaggio.

Ad oggi, secondo i più recenti dati riportati sul Piano D'azione per lo Sviluppo, la Competitività e la Sostenibilità della Piccola Pesca Costiera Artigianale, Allegato 7 al Piano Operativo FEAMP, redatto dal Mipaaf, la flotta della pesca artigianale siciliana, intesa come tutte le barche da pesca iscritte nei compartimenti siciliani di lunghezza inferiore ai 12 metri LFT , con stazza inferiore ai 15 GT , abilitati alla pesca entro le 12 miglia nautiche dalla costa e non in possesso di licenza per attrezzi trainati, ammonta a 1,849 battelli (Tabella 9.4).



Figura 9.i: Principali Porti da Pesca della Sicilia con relativo Tonnellaggio e Indicazione dell'Area di Interesse (in verde) (Mod. da Popescu, 2010)

Tabella 9.4: Flotta della Pesca Costiera Artigianale Italiana per Regioni e Sistemi di Pesca (Settembre 2015)

Regione	numero imbarcazioni	circuizione	palangari	ferrettare	arpioni	lenza	attrezzi da posta
Abruzzo	296	5	36	1	2	27	296
Calabria	465	212	414	73	25	176	460
Campania	856	68	539	133	22	275	840
Emilia	323	12	131	2	1	70	322
Friuli	260	80	217	2	9	58	260
Lazio	315	31	192	6	2	55	314
Liguria	251	83	234	27	9	79	247
Marche	286	25	100	2	0	66	286
Molise	46	2	12	0	0	9	46
Puglia	856	23	530	14	69	265	844
Sardegna	1049	92	937	9	31	587	1043
Sicilia	1849	555	1556	196	276	1037	1798
Toscana	368	95	310	6	6	99	368
Veneto	255	12	70	4	0	25	255
Totale complessivo	7475	1295	5278	475	452	2828	7379

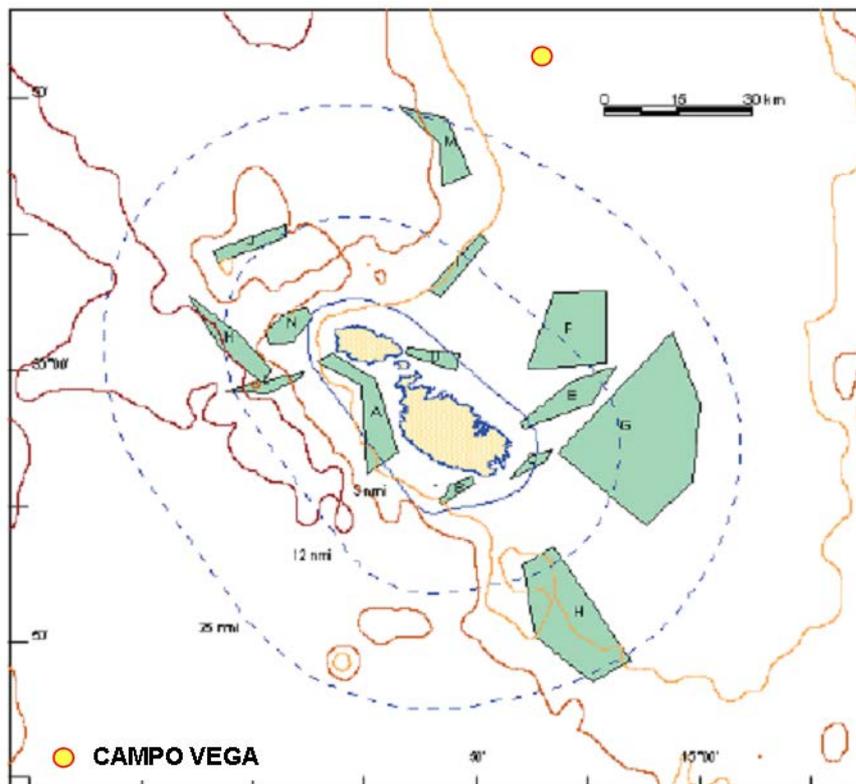
Fonte: Piano d'azione per lo sviluppo, la competitività e la sostenibilità della pesca costiera artigianale MIPAAF

La piccola pesca è orientata alla cattura di singole specie oppure di un gruppo di specie che convivono nello stesso ambiente e che sono ugualmente vulnerabili agli attrezzi utilizzati (Regione Siciliana, 2015).

Se si considera la flottiglia di pesca artigianale che adopera le reti da posta lungo la costa meridionale siciliana (GSA 16) nel triennio 2011-2013, le catture risultano comprendere 123 specie, ripartite in 90 specie di pesci ossei, 15 specie di pesci cartilaginei, 8 cefalopodi, 8 crostacei e 2 gasteropodi. Le specie bersaglio della pesca dipendono dalla distanza dalla costa delle zone di pesca, dalla profondità, dalle caratteristiche di fondo e dai diversi periodi dell'anno.

Lo stato di sfruttamento delle specie bersaglio della pesca artigianale non è soggetto a valutazione specifiche da parte dei Comitati del CGPM SAC (SCSA) oppure della Commissione Europea STECF (SGMED), ad eccezione di quelle specie come il merluzzo, le triglie o le acciughe che vengono condivise con sistemi di pesca massivi, come lo strascico e la circuizione con lampara.

Relativamente alle zone di pesca sfruttate dalla flotta maltese si riporta di seguito in Figura una mappa delle aree strascicabili incluse nella Zona di Protezione per la Pesca e desunte dalla pubblicazione “Spatial distribution of demersal fishery resources, environmental factors and fishing activities in GSA 15 (Malta Island)” (Camilleri et al., 2008).



Note:
A, B, C, D: Zone Protette in cui è vietato lo strascico;
E, F, G, H, I: Zone di strascico poco profondo su piattaforma;
J, K, L, M, N: Zone di strascico profondo e di scarpata.

Figura 9.j: Zona di Protezione per la Pesca di Malta – Aree Strascicabili

Come mostrato in figura, in cui si riporta la posizione, indicativa, del Campo Vega, l'area di pesca più prossima è quella indicata dalla lettera M che in base alla profondità rientra nella categoria di pesca a strascico profonda. L'area è compresa tra circa 200 e 300 m di profondità ed è ubicata a circa 15 km dalle aree di intervento (il limite delle 25 mn che delimita la zona di pesca protetta dista circa 7.5 mn (circa 13.9 km) dalla piattaforma Vega A nel punto di minima distanza).

9.2.2 Attività Minerarie

L'area di progetto è situata a circa 20 km (11 miglia nautiche) dalle coste della Sicilia ad una profondità d'acqua di circa 130 m. Il campo Vega A è in produzione dal 1987. Il giacimento è situato all'interno della concessione C.C6.EO, operata da Edison (Edison operatore al 60%, Eni 40%). La Concessione in oggetto, situata all'interno della Zona C, è riportata nella Figura 2.1 allegata al Quadro di Riferimento Programmatico, dove sono inoltre indicati gli impianti produttivi.

Come mostrato di seguito in Figura nell'area vasta sono presenti le concessioni di coltivazione G.C1.AG, C.C1.AG e C.C3.AG, gli impianti produttivi associati e il centro raccolta olio di Gela.

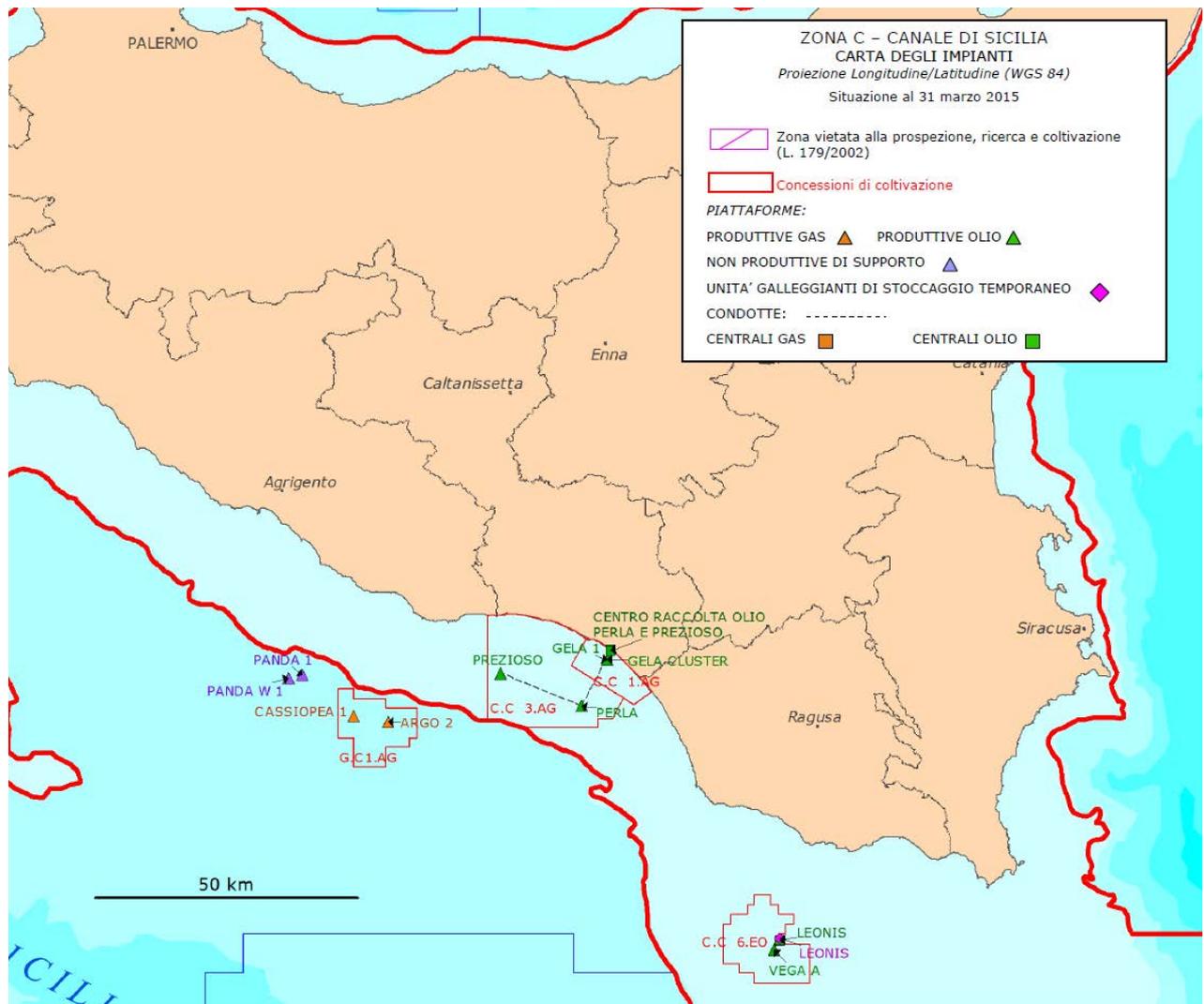


Figura 9.k: Attività Minerarie nel Canale di Sicilia in Prossimità del Campo VEGA (UNMIG, 2016)

Le piattaforme Perla e Prezioso (di Eni Mediterranea Idrocarburi) sono state costruite negli anni '80. La piattaforma Perla è stata costruita nel 1982 ed è costituita da una piattaforma reticolare a 4 gambe installata su un fondale di circa 62 m di profondità. La piattaforma Prezioso è stata costruita nel 1987 ed è costituita da una piattaforma reticolare a 8 gambe installata su un fondale di circa 45 m di profondità. Si tratta di piattaforme adibite all'estrazione di olio e in produzione rispettivamente attraverso 4 e 12 pozzi (Sito Web: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/>).

In prossimità della costa (2 km) sono presenti GELA1 e GELA CLUSTER unite in unica struttura su un fondale di circa 10 m di profondità. L'olio estratto è inviato al Centro Olio di Gela (di Eni Mediterranea Idrocarburi) (Sito Web: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/>).

In acque più profonde nella concessione G.C. 1.AG sono presenti 2 teste pozzo sottomarine per l'estrazione di gas, Argo 2 e Cassiopea 1.

9.2.3 Porti e Traffici Marittimi

9.2.3.1 Inquadramento Generale

Nella Regione Siciliana i porti che ospitano impianti costieri adibiti alla lavorazione e/o allo stoccaggio di prodotti petroliferi sono:

- Augusta;
- Gela;
- Mazara del Vallo;
- Messina;
- Milazzo;
- Palermo;
- Porto Empedocle;
- Santa Panagia;
- Termini Imerese;
- Trapani.



Figura 9.I: Porti Sedi di Impianti Costieri (www.assocostieri.it).

In particolare, con riferimento ai porti presenti nel Canale di Sicilia si riportano nelle seguenti tabelle i valori delle capacità di stoccaggio e di lavorazione/produzione desunti dal censimento 2010 dell'Associazione Nazionale Depositi Costieri (Assocostieri, Sito Web: www.assocostieri.it).

**Tabella 9.5: Depositi Costieri nel Canale di Sicilia – 2015
(www.assocostieri.it)**

Depositi	Capacità Stoccaggio Oli Minerali (m ³)
Mazara del Vallo	4,167
Porto Empedocle	20,000

**Tabella 9.6: Stabilimenti di Lavorazione/Produzione nel Canale di Sicilia – 2015
(www.assocostieri.it)**

Stabilimenti di Lavorazione/Produzione	Raffinerie		Stabilimenti Petrolchimici	
	Lavorazione (Tonn/anno)	Stoccaggio (m ³ /anno)	Lavorazione (Tonn/anno)	Stoccaggio (m ³ /anno)
Gela	5,350,000	837,640	0	0

In particolare per quanto riguarda Gela essa è dotata di un pontile di accosto di prodotti energetici con 9 accosti di cui 5 per prodotti energetici, 2 per GPL e 2 per prodotti chimici. Stando alle ultime informazioni disponibili in rete (Gennaio 2016) la raffineria è stata fermata per attivare il piano di conversione in bio-raffineria secondo il modello adottato a Venezia e la realizzazione di un hub logistico (Sito Web eni, consultato nel Gennaio 2016).

La movimentazione di merci nel 2015 secondo i dati dell'Autorità Portuale (Sito Web: www.assocostieri.it) è schematizzata di seguito in figura:

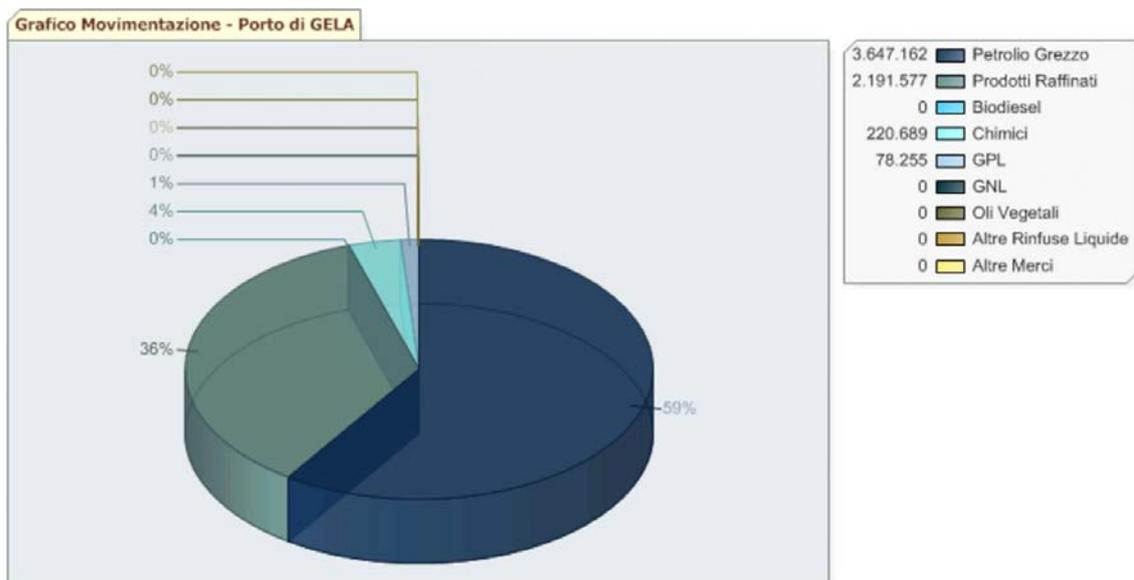


Figura 9.m: Porto di Gela 2015 – Movimentazione Prodotti Petroliferi e Merci

Per quanto riguarda le rotte di traffico, il Canale di Sicilia e in particolare il corridoio compreso tra Malta e la Sicilia Sud-Orientale, costituiscono una rotta preferenziale per il collegamento del bacino orientale e occidentale del Mediterraneo, sia per il traffico di navi merci sia di navi cisterna.

9.2.3.2 Analisi di Dettaglio

L'area di intervento è localizzata a circa 20 km dalla costa Sud –Orientale della Sicilia. Il tratto di costa compreso tra Licata e Capo Passero (si veda a riguardo la Figura 1.1 allegata) è caratterizzato dalla presenza di 6 porti (Sito Web: www.pagineazzurre.com):

- Licata (diporto e imbarcazioni da pesca);
- Gela (porto petroli);
- Scoglitti (diporto e imbarcazioni da pesca);
- Marina di Ragusa;
- Donnalucata (prevalentemente diporto);
- Pozzallo (Porto Commerciale e Porto Piccolo per il diporto e la pesca);
- Porto Palo (diporto e pesca).

Il Porto di Licata è ubicato a circa 80 km in direzione NW rispetto al Campo Vega. Si tratta di un porto adatto ad accogliere imbarcazioni da diporto e pescherecci (circa 150 posti barca per una lunghezza massima di 20 m).

Per quanto riguarda il Porto di Gela si rimanda al precedente Paragrafo 9.2.3.1. Il Porto di Gela è una delle possibili destinazioni delle petroliere che trasportano attualmente il grezzo che viene stoccato sulla FSO Leonis.

Il Porto di Scoglitti è prevalentemente peschereccio ed è caratterizzato da circa 30 posti barca fino a 20 m di lunghezza. Il porto è ubicato a circa 36 km in direzione NNW dal Campo Vega.

Il porto turistico Marina di Ragusa si trova tra Scoglitti a Nord e Donnalucata a Sud. Ubicato a circa 24 km dal Campo Vega è dotato di circa 700 posti barca (lunghezza massima fino a 50 m).

Il porto di Pozzallo è il maggiore della provincia di Ragusa e fra i più importanti della Sicilia. Si trova a circa 20 km dal Campo Vega e a 50 miglia marine da Malta. Il porto commerciale di Pozzallo è riservato a navi passeggeri e mercantili. È frequentato prevalentemente da navi passeggeri (linea Pozzallo-Malta), navi Ro-Ro e mercantili. Attualmente il Porto di Pozzallo è sede della Supply Vessel “Kerob” che fornisce regolare attività di supporto alla Piattaforma Vega e alla nave Leonis (trasporto merci, viveri, personale, servizio di assistenza durante le fasi di accosto delle petroliere).

Il porto di Donnalucata è un piccolo porto per il diporto dotato di circa 40 posti barca (fino a 6 m di lunghezza). Porto Palo, nei pressi di Capo Passero, è adatto ad ospitare imbarcazioni da diporto e pescherecci fino a 50 m di lunghezza.

9.2.4 **Turismo**

9.2.4.1 Inquadramento Generale

Secondo i dati dell'Osservatorio Turistico della Regione Siciliana (Regione Siciliana, 2015) il turismo in Sicilia ha mostrato una sostanziale e praticamente costante crescita tra la fine degli anni '90 e il 2013.

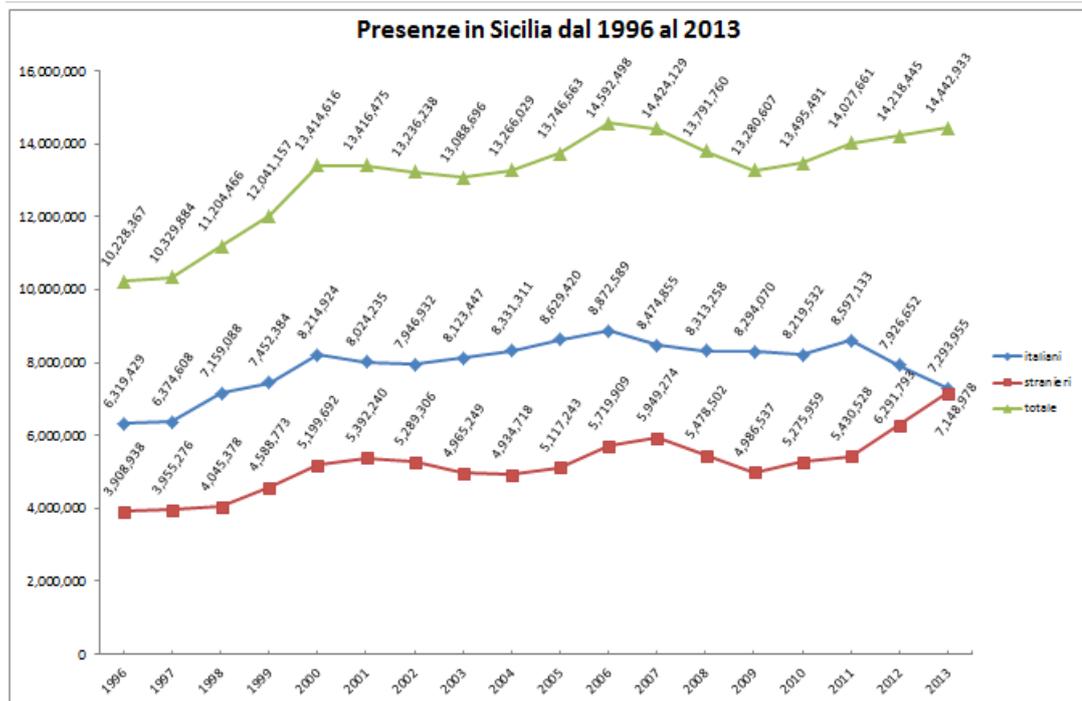


Figura 9.n: Presenze di Turisti in Sicilia 1996-2013 (Regione Sicilia, 2015)

L'area vasta di riferimento include in gran parte il tratto costiero della Provincia di Ragusa, il lembo più meridionale della Provincia di Siracusa e la porzione orientale e costiera della Provincia di Caltanissetta (Comune di Gela).

Come evidenziato di seguito nel grafico, la Provincia di Caltanissetta è stata caratterizzata, nel 2014, dal più basso numero di presenze e arrivi insieme alla Provincia di Enna. Le provincie di Ragusa e Siracusa sono state caratterizzate da valori contenuti e molto più bassi rispetto alle altre Provincie (Regione Siciliana, 2015).

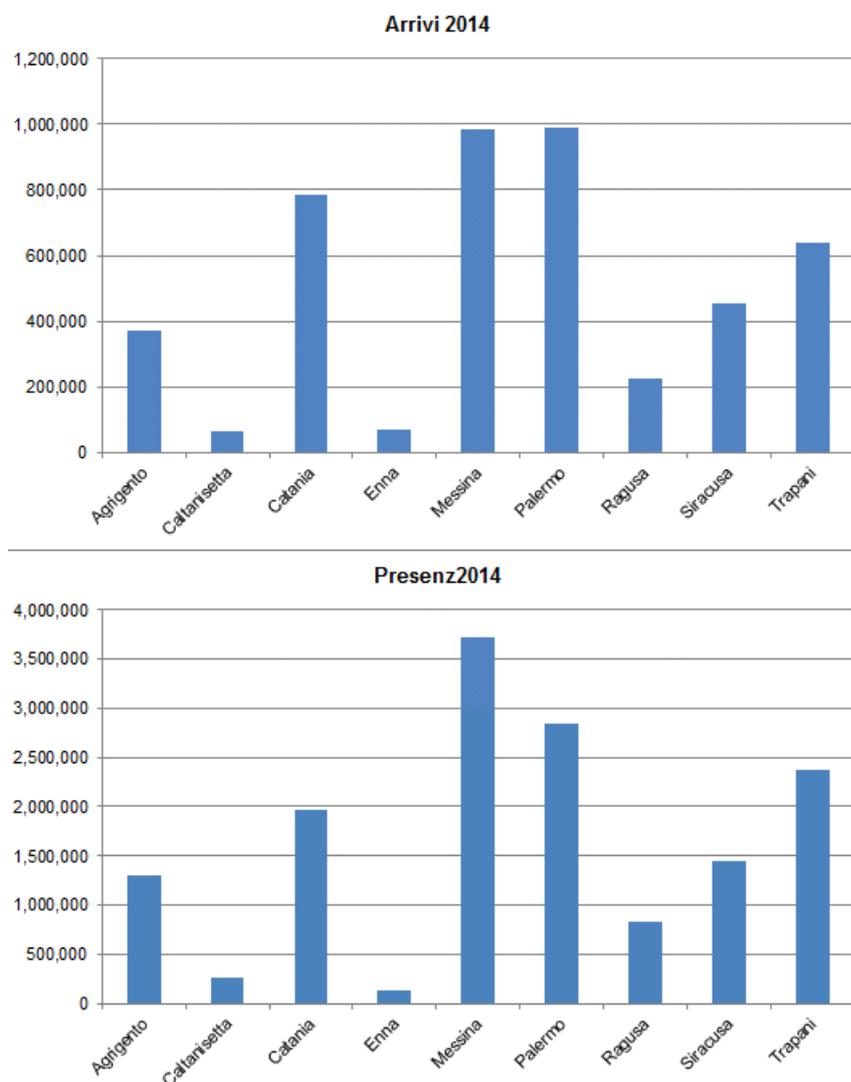


Figura 9.o: Presenze e Arrivi per Provincia (2014)

9.2.4.2 Analisi di Dettaglio

Al fine di caratterizzare nel dettaglio la presenza di turisti nell'area costiera prossima all'area di intervento è stato consultato il database dell'ISTAT relativo alla rilevazione sulla "Capacità degli esercizi ricettivi" che viene svolta con periodicità annuale a livello comunale.

Di seguito in tabella si riportano i dati relativi ai comuni costieri delle Province di Siracusa, Ragusa e Caltanissetta che si affacciano sul Canale di Sicilia.

Tabella 9.7: Turismo – Capacità Ricettiva Comuni Costieri della Sicilia Sud-Orientale (2015)

Province	Comuni	Totale Alberghi				Totale esercizi complementari e Bed and Breakfast	
		Esercizi	Letti	Camere	Bagni	Numero	Letti
CALTANISSETTA	Gela	5	480	227	222	8	50
Totale Provincia Caltanissetta		17	2,188	912	889	87	1,996
RAGUSA	Acate	-	-	-	-	2	34
	Modica	22	1,670	659	662	159	1,289
	Pozzallo	5	145	72	72	50	476
	Ragusa	37	5,871	2,305	2,324	321	3,163
	Santa Croce Camerina	2	52	26	26	35	1,722
	Scicli	7	1,324	458	458	41	246
	Vittoria	11	561	255	255	28	370
Totale Provincia Ragusa		95	10,756	4,233	4,256	696	8,241
SIRACUSA	Pachino	2	48	30	30	15	86
	Portopalo di Capo Passero	8	218	103	107	10	786
Totale Provincia Siracusa		139	11,996	5,122	5,103	450	6,964

Per quanto riguarda i comuni più prossimi al Campo Vega (Modica, Pozzallo, Ragusa, Santa Corce Camerina e Scicli) si rileva una capacità di ricezione complessiva pari a circa 9,000 posti letto in albergo e circa 6,900 posti letto in esercizi complementari (campeggi, villaggi turistici, agriturismo, etc) e Bed&Breakfast. L'area è caratterizzata dalla presenza di spiagge che richiamano, nei mesi più caldi, un turismo balneare significativo. A livello di ricettività nautica si segnala soprattutto il Porto della Marina di Ragusa dotato di numerosi posti barca. Il Porto di Pozzallo è inoltre meta di turisti che si recano a Malta o viceversa di turisti che da Malta approfittano per una visita delle città del barocco siciliano (Noto e Ragusa).

Per quanto riguarda le attività ricreative, le aree costiere dell'area in esame nei mesi estivi sono caratterizzate da attività nautiche da diporto (nautica a vela e a motore) e da attività subacquee che si svolgono sotto costa.

L'area della Piattaforma Vega, localizzata ad oltre 20 km dalla costa siciliana è di fatto al di fuori della portata di ogni attività turistica. Si evidenzia inoltre che l'area circostante la piattaforma Vega è interdetta per un raggio di 4 km alla navigazione e a qualsiasi altra attività.

9.2.5 Popolazione

Con oltre 310,220 abitanti distribuiti in dodici comuni ed in circa 127,544 famiglie, la provincia di Ragusa una delle province meno popolate della Sicilia. In un territorio per oltre di natura collinare, la popolazione relativamente molto concentrata, con una densità di 191 unità per km² valore inferiore ai 197.6 dell'Italia. L'area conta il più basso numero di comuni, dodici, dopo Trieste, Prato e Barletta/Andria/Trani, di cui cinque con più di 20,000 abitanti, appare fortemente urbanizzata con un tasso pari al 77.8%, il 6% più elevato d'Italia; nel periodo 1991/2010, inoltre, il tasso di urbanizzazione è stato in ulteriore lieve crescita, mentre nell'ultimo biennio è leggermente ridisceso. Nella distribuzione per classi di età, come per le altre province siciliane, spiccano le classi giovanili: i residenti fino ai 14 anni rappresentano, infatti, una quota rilevante della popolazione provinciale anche se in lieve flessione rispetto al dato precedente (15,3% contro 15,5%), con un'incidenza superiore alla

media nazionale (quattordicesimo posto), mentre gli anziani sono il 18,7% della popolazione, in linea alla media isolana e più bassa del dato medio italiano di 2 punti percentuali. Il saldo demografico, nel 2012, si mantiene attivo mentre, con circa 6,1 stranieri ogni 100 abitanti contro i 5,8 precedenti, è tra le prime province del Sud per presenza straniera (terza su 41 province) e la 68-esima nazionale (Unioncamere, 2015).

Tabella 9.8: Densità Abitativa nei Comuni della Provincia di Ragusa (2012) (Unioncamere, 2015)

Comune	Superficie (Km ²)	Popolazione	Densità (Ab/Kmq)
Pozzallo	15.38	19,205	1,248.98
Comiso	65.40	29,290	447.85
Vittoria	182.48	62,287	341.34
Santa Croce Camerina	41.09	9,791	238.31
Scicli	138.72	25,921	186.85
Modica	292.37	54,112	185.08
Ragusa	444.67	69,816	157.01
Ispica	113.75	15,317	134.65
Acate	102.47	9,962	97.22
Giarratana	43.63	3,124	71.60
Chiararamonte Gulfi	127.38	8,258	64.83
Monterosso Almo	56.55	3,137	55.47

Come descritto nell'inquadramento generale del territorio (si veda il Paragrafo 3.1) Le località costiere più prossime all'area di intervento sono, da Est verso Ovest:

- Provincia di Siracusa: Porto Palo di Capo Passero, a circa 49 km in direzione Est-Nord-Est;
- Provincia di Ragusa:
 - Casa Lo Presti e Santa Maria del Focallo, a circa 35 km in direzione Est-Nord-Est;
 - Pozzallo, a circa 29 km in direzione Nord-Est,
 - Marina di Modica, a circa 23.5 km in direzione Nord-Est,
 - Donnalucata e Plaia Grande, a circa 25.5 km in direzione Nord,
 - Marina di Ragusa, a circa 28 km in direzione Nord-Nord-Ovest;
- Provincia di Caltanissetta: Gela a circa 65 km in direzione Nord-Ovest;
- Provincia di Agrigento: Licata a circa 85 km in direzione Nord-Ovest.

Le coste della Repubblica di Malta distano tra circa 60 e 70 km nel settore compreso tra Sud-Ovest e Sud.

9.2.6 Salute Pubblica

Per quanto concerne la caratterizzazione dello stato di salute della popolazione si è fatto riferimento ai dati relativi alla Provincia di Ragusa pubblicati nel database ISTAT "Health for All" (Sito Web: <http://www.istat.it/sanita/Health>). Si tratta di un Sistema informativo territoriale su sanità e salute pubblicato dall'ISTAT che è stato aggiornato al Giugno 2015. Con gli aggiornamenti periodici vengono aggiornati gli indicatori all'ultimo anno disponibile, vengono ampliate le serie storiche andando a ritroso nel tempo, viene potenziata l'informazione a livello provinciale, vengono aggiunti nuovi indicatori. Per quanto riguarda la Provincia di Ragusa il set di dati relativi ai tassi di mortalità disponibile fa riferimento al periodo 2006-2012 (si veda la tabella seguente).

Tabella 9.9: Provincia di Ragusa – Tassi di Mortalità 2006-2012 (ISTAT, Health for All)

Indice	PROVINCIA RAGUSA							Media 2006-2012
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Tasso mortalità malattie infettive M+F	1.17	0.97	0.86	1.11	1.39	1.41	2.01	1.27
Tasso mortalità tubercolosi M+F	0	0.06	0	0	0.03	0.03	0	0.02
Tasso mortalità AIDS M+F	0.1	0	0.1	0.06	0	0.1	0.1	0.07
Tasso mortalità tumori M+F	23.75	23.7	23.72	23.21	22.78	24.53	25.28	23.85
Tasso mortalità tumori apparato digerente M+F	7.39	8.05	7.51	7.33	7.69	8.37	8.74	7.87
Tasso mortalità tumori maligni stomaco M+F	0.97	1.29	1.15	1.24	1.17	1.31	1.17	1.19
Tasso mortalità tumori maligni colon,retto,ano M+F	2.49	3.16	2.56	2.86	2.77	3.16	2.88	2.84
Tasso mortalità tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici M+F	4.15	3.57	4.6	4.44	3.91	4.82	4.56	4.29
Tasso mortalità tumori maligni trachea,bronchi,polmoni M+F	3.89	3.16	4.32	4	3.47	4.47	4.11	3.92
Tasso mortalità tumori maligni mammella F	3.89	3.93	3.21	3.49	3.78	4.45	3.3	3.72
Tasso mortalità tumori maligni utero F	1.28	1.52	1.13	1.12	0.74	1.19	1.27	1.18
Tasso mortalità tumori maligni prostata M	2.77	2.55	3.19	2.58	3.14	2.6	2.64	2.78
Tasso mortalità tumori maligni tessuti linfatico ed ematopoietico M+F	2.33	2.35	1.82	2.1	1.92	1.53	2.17	2.03
Tasso mortalità malattie ghiandole endocrine,nutrizione,metabolismo M+F	5.28	4.89	5.88	6.48	5.2	6	6.47	5.74
Tasso mortalità diabete mellito M+F	4.63	4.38	5.11	5.62	4.51	4.79	5.66	4.96
Tasso mortalità malattie sangue,organi ematopoietici,disturbi immunitari M+F	0.29	0.52	0.48	0.44	0.22	0.54	0.55	0.43
Tasso mortalità disturbi psichici M+F	0.94	1.61	2.05	1.94	1.83	1.5	2.85	1.82
Tasso mortalità malattie sistema nervoso,organi dei sensi M+F	3.3	2.8	2.84	3.11	3.78	2.75	3.85	3.20
Tasso mortalità malattie sistema circolatorio M+F	39.68	39.03	40.92	42.25	38.54	39.03	41.3	40.11
Tasso mortalità malattie ischemiche cuore M+F	10.2	8.57	9.81	9.52	8.07	9.84	10.26	9.47
Tasso mortalità disturbi circolatori encefalo M+F	13.64	14.88	14.48	15.9	13.52	13.09	14.01	14.22
Tasso mortalità malattie apparato respiratorio M+F	5.38	5.09	5.24	4.1	4.54	5.14	5.5	5.00
Tasso mortalità polmonite,influenza M+F	1.17	0.93	1.25	0.7	0.79	1.18	0.81	0.98
Tasso mortalità malattie polmonari croniche ostruttive M+F	3.08	2.8	2.72	2.29	2.77	2.4	2.88	2.71
Tasso mortalità malattie apparato digerente M+F	3.79	4.12	3.96	3.24	3.25	3.45	2.98	3.54
Tasso mortalità cirrosi,altre malattie croniche fegato M+F	1.94	2.06	2.05	1.78	1.42	1.34	1.33	1.70

Indice	PROVINCIA RAGUSA							Media 2006-2012
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Tasso mortalità malattie apparato genito-urinario M+F	2.04	2	2.01	1.94	1.92	1.88	2.43	2.03
Tasso mortalità malattie pelle, tessuto sottocutaneo M+F	0.13	0.16	0.1	0	0.16	0.16	0.29	0.14
Tasso mortalità malattie sistema muscolare, tessuto connettivo M+F	0.39	0.64	0.32	0.54	0.32	0.35	0.32	0.41
Tasso mortalità sintomi, segni, stati morbosi mal definiti M+F	1.62	1.9	1.66	1.65	1.67	2.43	2.36	1.90

Per un confronto con la Regione Sicilia e l'Italia si riporta una tabella di sintesi in cui si evidenzia lo scarto dalla media siciliana e italiana per ogni singolo indicatore considerato.

Tabella 9.10: Tassi di Mortalità, Confronto Ragusa-Sicilia-Italia (2006-2012) (ISTAT, Health for All)

Indice	Ragusa	Sicilia	Italia	Ragusa Vs. Sicilia	Ragusa Vs. Italia
Tasso mortalità malattie infettive M+F	1.27	0.97	1.56	+	-
Tasso mortalità tubercolosi M+F	0.02	0.04	0.06	-	-
Tasso mortalità AIDS M+F	0.07	0.08	0.14	-	-
Tasso mortalità tumori M+F	23.85	24.56	28.97	-	-
Tasso mortalità tumori apparato digerente M+F	7.87	7.99	9.63	-	-
Tasso mortalità tumori maligni stomaco M+F	1.19	1.20	1.71	-	-
Tasso mortalità tumori maligni colon, retto, ano M+F	2.84	2.90	3.12	-	-
Tasso mortalità tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici M+F	4.29	4.99	6.13	-	-
Tasso mortalità tumori maligni trachea, bronchi, polmoni M+F	3.92	4.54	5.56	-	-
Tasso mortalità tumori maligni mammella F	3.72	3.45	3.88	+	-
Tasso mortalità tumori maligni utero F	1.18	1.00	0.92	+	+
Tasso mortalità tumori maligni prostata M	2.78	2.74	2.57	+	+
Tasso mortalità tumori maligni tessuti linfatico ed ematopoietico M+F	2.03	2.02	2.35	+	-
Tasso mortalità malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo M+F	5.74	6.11	4.26	-	+
Tasso mortalità diabete mellito M+F	4.96	5.40	3.42	-	+
Tasso mortalità malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari M+F	0.43	0.43	0.46	=	-
Tasso mortalità disturbi psichici M+F	1.82	1.88	2.26	-	-
Tasso mortalità malattie sistema nervoso, organi dei sensi M+F	3.20	3.14	3.68	+	-
Tasso mortalità malattie sistema circolatorio M+F	40.11	39.86	37.33	+	+
Tasso mortalità malattie ischemiche cuore M+F	9.47	11.06	12.38	-	-
Tasso mortalità disturbi circolatori encefalo M+F	14.22	13.17	10.29	+	+
Tasso mortalità malattie apparato respiratorio M+F	5.00	5.91	6.53	-	-

Indice	Ragusa	Sicilia	Italia	Ragusa Vs. Sicilia	Ragusa Vs. Italia
Tasso mortalità polmonite, influenza M+F	0.98	0.66	1.32	+	-
Tasso mortalità malattie polmonari croniche ostruttive M+F	2.71	3.72	3.56	-	-
Tasso mortalità malattie apparato digerente M+F	3.54	3.29	3.89	+	-
Tasso mortalità cirrosi, altre malattie croniche fegato M+F	1.70	1.48	1.31	+	+
Tasso mortalità malattie apparato genito-urinario M+F	2.03	2.00	1.72	+	+
Tasso mortalità malattie pelle, tessuto sottocutaneo M+F	0.14	0.12	0.15	+	-
Tasso mortalità malattie sistema muscolare, tessuto connettivo M+F	0.41	0.44	0.54	-	-
Tasso mortalità sintomi, segni, stati morbosi mal definiti M+F	1.90	3.03	1.60	-	+

Dall'analisi della tabella sopra riportata si evince che i tassi di mortalità per la Provincia di Ragusa sono, per gli indicatori considerati, in generale sotto la media siciliana (il 55% degli indicatori sotto la media). Anche a livello nazionale si osserva che i tassi di mortalità sono prevalentemente sotto la media italiana per gli indicatori considerati (70% degli indicatori sotto la media).

9.3 ELEMENTI DI SENSIBILITÀ E POTENZIALI RICETTORI

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- zone di pesca;
- popolazione esposta a potenziali rischi per la salute;
- zone di transito trasporti marittimi;
- attività produttive di rilievo economico;
- aree turistiche.

I ricettori dei potenziali impatti sono riassunti nel seguito.

Tabella 9.11: Componente Pesca, Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica, Individuazione di Ricettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Distanza Minima
Zone di Pesca	
Zone di pesca d'altura (strascico oltre le 6 miglia nautiche)	interferenza diretta
Zone di pesca costiera (pesca a circuizione, strascico, artigianale) entro le 6 miglia nautiche	circa 11 km (6 mn)
Popolazione esposta a potenziali rischi per la salute	
Area costiera della Sicilia Sud Orientale	circa 20 km
Zone di transito trasporti marittimi	
Rotte di transito Est-Ovest nel Canale di Malta	interferenza diretta intorno alle Piattaforme Vega A (già in essere) e Vega B (una volta costruita) è

Descrizione	Distanza Minima
	interdetta la navigazione. Durante la perforazione la navigazione sarà regolamentata da apposita ordinanza della Capitaneria di Porto come già previsto per la prima fase di perforazione (4 pozzi iniziali)
Rotte di Transito Linea Pozzallo-Malta	indicativamente circa 10-15 km in direzione Est
Attività produttive di rilievo economico	
Aree a Sfruttamento Minerario (Gela, Prezioso e Perla)	circa 54 km in direzione Nord Ovest
Aree turistiche	
aree costiere balneari	circa 20 km
aree marino-costiere (navigazione costiera da diporto e pesca sportiva)	circa 16 km (9 miglia)

9.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Come riportato nel precedente Paragrafo 9.1 la coltivazione del giacimento Vega B nella configurazione con 8 pozzi aggiuntivi (12 pozzi complessivi) non determinerà modifiche agli impatti in fase di esercizio già considerati nello SIA 2012-2013 valutato positivamente con Decreto VIA-AIA 68/2015. I paragrafi successivi sono dunque riferiti alla fase di perforazione degli 8 pozzi aggiuntivi.

Si evidenzia inoltre che la proposta progettuale di continuità temporale della perforazione consente una riduzione dei tempi complessivi dell'intervento (4+8 pozzi in un'unica fase, rispetto alla loro perforazione in due fasi separate) e un conseguente contenimento degli impatti connessi sulla componente in studio.

9.4.1 Interferenze con la Pesca connesse a Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali (Fase di Perforazione)

Come evidenziato nel Paragrafo 6.1 l'interazione con il fondale marino e l'occupazione/limitazione d'uso di fondale marino non subirà variazioni rispetto a quanto già autorizzato con Decreto VIA-AIA per la perforazione dei 4 pozzi iniziali in quanto le uniche interazioni con il fondale marino durante la perforazione sono connesse alla presenza dei conductor pipes (già installati su Vega B e autorizzati) e le ancore per l'ormeggio dell'unità di perforazione TAD che continueranno a svolgere la loro funzione come per i 4 pozzi già autorizzati anche durante la perforazione degli 8 pozzi aggiuntivi..

La presenza della piattaforma Vega B e dell'impianto di perforazione durante i 626 giorni (cautelativamente stimati considerando tutto il periodo comprensivo di perforazione/completamento degli 8 pozzi aggiuntivi ed eventuali contingenze, ma anche delle fasi di presa e rilascio delle unità di perforazione) aggiuntivi di prevista durata delle attività determineranno una riduzione della superficie utilizzabile per l'attività di pesca che tuttavia sarà la medesima già imposta per la perforazione dei primi 4 pozzi già autorizzati e comunque almeno parzialmente ricompresa nell'area di interdizione relativa alla Piattaforma Vega B.

Si evidenzia in ogni caso che per quanto riguarda la pesca professionale la caratterizzazione riportata nel Paragrafo 9.2.1 ha permesso di osservare che la pressione di pesca presso l'area del Campo Vega è bassa ed è per lo più concentrata per quanto riguarda il settore costiero compreso tra Capo Passero e Gela, sotto costa (si veda la Figura 9.h). L'area di piattaforma continentale interessata dal Campo Vega, secondo le informazioni bibliografiche disponibili,

è caratterizzata dalla potenziale presenza di aree di pesca per la triglia (pesca a strascico) e per il pesce azzurro come acciughe e sardine (pesca a circuizione) ma, in considerazione delle distanze da costa e quindi dai tempi e costi necessari a raggiungere le zone di cala, e dalla presenza ormai da alcuni decenni dell'interdizione alla navigazione e pesca connessa a Vega A si ritiene che l'impatto associato alla limitazione d'uso di area marina sia di entità **trascurabile**.

9.4.2 Interferenze con la Pesca connesse alla Presenza dell'Impianto di Perforazione

La realizzazione di 8 pozzi aggiuntivi dalla Piattaforma Vega B potrà comportare interferenze con le attività di pesca principalmente dovute alle interazioni con le risorse demersali e alieutiche in fase di perforazione connesse:

- agli scarichi idrici,
- alla presenza degli impianti,
- agli spillamenti e spandimenti accidentali,
- alle emissioni sonore;

Come già precedentemente descritto, relativamente agli scarichi idrici (Paragrafo 7.4.1), si evidenzia come l'impianto di perforazione sia configurato in modalità "zero discharge" e pertanto gli scarichi a mare saranno limitati al funzionamento degli impianti di bordo per il trattamento dei reflui civili (in accordo alle normative marittime vigenti), alle acque di raffreddamento e di produzione di acqua dolce. Per tali scarichi si prevede un impatto sugli ecosistemi marini di lieve entità, temporaneo e reversibile. Si evidenzia inoltre che l'impatto in questione è di fatto il medesimo già valutato positivamente nell'ambito della procedura di VIA del Progetto 2012-2013 con la sola eccezione dell'aspetto temporale che si prolungherà per la durata delle perforazioni (626 giorni cautelativamente stimati).

Relativamente agli spillamenti e spandimenti accidentali (Paragrafo 7.4.4), si evidenzia come sia stato predisposto un documento dedicato ("Valutazione dei Danni Potenziali dovuti a Sversamenti Accidentali di Idrocarburi in Mare" - Doc. No. 15-522-H13), dal quale risulta come, vista la probabilità con la quale questi si possono verificare, gli impatti stimati sono risultati trascurabili o al più lievi.

L'impatto generato dalle emissioni sonore prodotte in fase di perforazione (Paragrafo 8.4.2), in considerazione dell'entità di tali emissioni, della localizzazione in mare aperto (e non in un'area confinata) e della mobilità delle specie eventualmente presenti, è stato valutato di lieve entità, temporaneo e reversibile. Si evidenzia inoltre che l'impatto in questione è di fatto il medesimo già valutato positivamente nell'ambito della procedura di VIA del Progetto 2012-2013 con la sola eccezione dell'aspetto temporale che si prolungherà per la durata delle perforazioni (626 giorni).

Sulla base di quanto sopra evidenziato, si ritiene che l'impatto potenziale sulla pesca dovuto alle attività di realizzazione di 8 pozzi aggiuntivi dalla Piattaforma Vega B possa essere considerato di **lieve entità**, temporaneo e del tutto reversibile.

9.4.3 Disturbi alla Navigazione connesso al Traffico Marittimo Indotto (Fase di Perforazione)

Le interferenze con traffico marittimo sono connesse all'incremento di mezzi navali presenti durante le fasi di perforazione. La durata complessiva delle attività di perforazione è stata stimata cautelativamente pari a circa 626 giorni .

Come riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale durante la perforazione si prevede preliminarmente che possano essere utilizzati rimorchiatori di supporto e un supply vessel per la fornitura di materiali e bunker. La stima dei transiti effettuata nel Quadro di Riferimento Progettuale indica che durante le fasi di perforazione si potranno prevedere circa 180 transiti da e per il Campo Vega per il transito dei mezzi per l'approvvigionamento materiali (2 transiti/settimana).

Come già analizzato in precedenza la presenza della piattaforma Vega B e dell'impianto di perforazione durante i 626 giorni addizionali di prevista durata delle attività determineranno una riduzione della superficie navigabile tuttavia sarà la medesima già imposta per la perforazione dei primi 4 pozzi già autorizzati e comunque almeno parzialmente ricompresa nell'area di interdizione relativa alla Piattaforma Vega B. La continuità temporale tra la perforazione dei 4 pozzi già autorizzati e degli 8 oggetto del presente studio consentirà inoltre di ridurre i tempi complessivi delle operazioni.

In considerazione di quanto sopra si ritiene che gli impatti sul traffico marittimo connessi all'incremento di mezzi navali durante le fasi di perforazione siano **trascurabili**, temporanei e reversibili.

9.4.4 Incremento dell'Occupazione conseguente alle Opportunità di Lavoro Connesse alle Attività di Perforazione (Perforazione)

La realizzazione del progetto di perforazione degli 8 pozzi addizionali comporterà il prolungamento per circa 1 anno e mezzo della richiesta di manodopera per le attività specialistiche sull'impianto di perforazione e di supporto con mezzi marittimi e fornitura di materiali. In modo analogo a quanto già considerato nello SIA del Progetto 2012-2013, in considerazione della tipologia di lavoro, si tratterà di manodopera specializzata che nel caso dei mezzi di installazione non avrà ripercussioni a livello locale (regionale). Le attività di supporto navale (rimorchiatori e supply vessel) potranno invece essere con molta probabilità garantiti da aziende locali presenti nei principali porti industriali della Sicilia.

In considerazione di quanto sopra riportato, l'impatto di segno positivo sull'occupazione, connesso alla creazione di opportunità di lavoro in fase di perforazione risulta quindi di **lieve entità** e limitato nel tempo.

9.4.5 Effetti alla Salute Pubblica connessi alle Emissioni Sonore e sviluppo di Polveri e Inquinanti (Fase di Perforazione)

9.4.5.1 Effetti degli Inquinanti Atmosferici

Monossido di Carbonio

Il carbonio, che costituisce lo 0.08% della crosta terrestre, si trova in natura sia allo stato elementare che combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, etc. Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m³).

Il CO è un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La sua presenza nell'atmosfera è dovuta principalmente a fonti naturali, quali l'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, le emissioni da oceani, paludi, incendi forestali, acqua piovana e tempeste elettriche.

L'attività umana è responsabile delle emissioni di CO principalmente tramite la combustione incompleta di carburanti per autotrazione. La principale sorgente di CO è infatti rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina (HbCO).

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazione di carbossiemoglobina inferiori al 2%; al di sopra del valore di 2.5% (corrispondente ad un'esposizione per 90' a 59 mg/m³) si possono avere alterazioni delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

In base alle raccomandazioni della CCTN, non dovrebbe essere superata una concentrazione di HbCO del 4%, corrispondente ad una concentrazione di CO di 35 mg/m³ per un'esposizione di 8 ore. Tuttavia anche esposizioni a CO di 23 mg/m³ per 8 ore non possono essere considerate ininfluenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza. La CCTN quindi raccomanda un valore limite non superiore a 10 ppm di CO su 8 ore a protezione della salute in una popolazione generale, e di 7-8 ppm su 24 ore.

Ossidi di Azoto

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

Tabella 9.12: Composti Azoto

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N ₂ O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N ₂ O ₃
Biossido di azoto	NO ₂
Tetrossido di diazoto	N ₂ O ₄
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N ₂ O ₅

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore ed, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NOx totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in

presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO₂ è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m³; questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO₂ un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m³, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m³.

Polveri Sospese

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergogeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strappaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM₁₀ si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come "polveri respirabili", ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

Ossidi di Zolfo

L'anidride solforosa, gas molto irritante per la gola, gli occhi e le vie respiratorie, è fattore predisponente all'acuirsi di malattie croniche nei soggetti più esposti quali anziani, in particolare asmatici, e bambini. In ragione della sua alta idrosolubilità, l'85% circa della SO₂ viene trattenuta dal rinofaringe e solo in minime percentuali raggiunge zone più profonde quali bronchioli ed alveoli.

Episodi di inquinamento atmosferico con aumento delle concentrazioni di biossido di zolfo sono risultati associati in studi epidemiologici con l'incremento sia dei ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie sia con l'aumento della mortalità generale.

Il biossido di zolfo inoltre si combina con il vapore acqueo formando acido solforico: questo fenomeno contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni ("piogge acide") con effetti fitotossici e compromissione della vita acquatica e risulta corrosivo anche su materiali di costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli.

9.4.5.2 Stima dell'Impatto Potenziale

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti in fase di perforazione e la stima delle relative ricadute al suolo, si noti che l'impatto sulla componente Atmosfera dovuto alle attività sopra indicate è stato analizzato al Capitolo 4. In base alle simulazioni condotte l'impatto è risultato **trascurabile**, temporaneo e reversibile.

Gli indicatori utilizzati per la stima di tali impatti possono essere considerati indicatori dell'eventuale impatto sulla salute pubblica che risulta dunque essere **non significativo**.

9.4.5.3 Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che si prevede di adottare sono descritte al Capitolo 4 (componente Atmosfera).

9.4.6 Contributo alla Produzione Nazionale di Idrocarburi e Aspetti Socio-Economici connessi alla Posticipazione della Chiusura del Campo Vega

Come riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale dall'analisi dei valori di produzione annua stimati si evince che nella configurazione Vega A + Vega B con 12 pozzi sarà possibile estrarre (nel periodo 2019-2041) dal giacimento un quantitativo di olio pari a circa il 60% di quello estratto da Vega A nella sua intera storia produttiva (considerando la previsione di produzione al 2019 data auspicabile di previsto start-up della produzione Vega A+Vega B).

Ipotizzando il completo sfruttamento del giacimento (Culminazione Vega B) nel periodo 2019-2041 si deve inoltre considerare che i prossimi 22 anni di attività garantiranno diretto impiego a circa 20 persone (Edison) e lavoro a circa 40-50 ditte dell'indotto.

10 IMPATTI TRANSFRONTALIERI

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico e nel precedente Paragrafo 3.1 le coste della Repubblica di Malta distano tra circa 60 e 70 km nel settore compreso tra Sud-Ovest e Sud. Il limite delle acque territoriali maltesi (12 mn) è ubicato a circa 20 mn dalla piattaforma Vega B dalla quale è previsto realizzare gli 8 pozzi addizionali.

In considerazione delle valutazioni effettuate nei precedenti Capitoli non si prevedono impatti transfrontalieri che possano interferire con lo stato ambientale della Repubblica di Malta.

11 IMPATTI CUMULATIVI

11.1 IMPATTI CUMULATIVI CON IL CAMPO VEGA “AUTORIZZATO”

La metodologia adottata nell’ambito del presente SIA, in modo analogo al precedente SIA per il Progetto 2012-2013 che ha già ottenuto il parere positivo di compatibilità ambientale VIA-AIA No. 68/2015, tiene conto di tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l’effetto complessivo sull’ambiente. Con riferimento alla valutazione degli impatti cumulativi delle attività di perforazione degli 8 pozzi addizionali con le attività del Campo Vega nella configurazione autorizzata con Decreto VIA-AIA (Piattaforma Vega A + Piattaforma Vega B) si può evidenziare quanto segue:

- **atmosfera:** la stima dell’impatto sulla qualità dell’aria relativa al funzionamento dei generatori di potenza necessari per l’alimentazione elettrica degli impianti nel corso delle attività di perforazione dei pozzi è stata effettuata mediante simulazioni numeriche (modello Calpuff) tenendo conto che le attività di perforazione degli 8 pozzi (da Vega B) saranno svolte in contemporanea al normale esercizio della piattaforma Vega A. Le simulazioni effettuate hanno permesso di verificare che, sulla costa siciliana, anche considerando l’effetto cumulativo della sovrapposizione delle ricadute dovute alla perforazione e all’esercizio di Vega A, i valori di ricadute di inquinanti al suolo stimati sono trascurabili;
- **ambiente idrico marino:** la perforazione degli 8 pozzi addizionali potrà determinare potenziali perturbazioni all’ambiente marino in conseguenza di prelievi e scarichi idrici associati ai sistemi di raffreddamento e di trattamento dei reflui civili. Tali prelievi/scarichi, sostanzialmente equivalenti a quelli previsti per la perforazione dei primi 4 pozzi, andranno ad aggiungersi agli scarichi della Piattaforma Vega A già considerati nella VIA 2012-2013. Con riferimento alla fase di perforazione, grazie alla misura di mitigazione progettuale dell’impianto di perforazione “zero discharge”, si prevedono impatti sulla componente di lieve entità e comunque temporanei e reversibili.

In considerazione di quanto sopra e tenendo conto che l’esercizio delle Piattaforme Vega A e Vega B è gestito in linea con le prescrizioni del Decreto VIA-AIA e con la normativa vigente in materia, non si prevedono effetti cumulativi significativi connessi alla sovrapposizione, peraltro temporanea, degli effetti dell’impianto di perforazione con quelli legati al funzionamento delle piattaforme Vega A e Vega B;

- **rumore sottomarino:** gli impatti connessi alla produzione di rumore sottomarino si manifestano principalmente sui cetacei e rettili marini. L’attività di perforazione degli 8 pozzi addizionali in progetto produrrà un’emissione sonora di tipo non impulsivo e di intensità tale da non causare danni permanenti alle specie di mammiferi marini eventualmente presenti/transitanti in prossimità dell’area di interesse. Si evidenzia che tale area non costituisce un habitat di significativo interesse o di accertata aggregazione (per fini alimentari, riproduttivi, etc.) per le specie prese in esame, tuttavia le stesse risultano regolarmente presenti nello Stretto di Sicilia e pertanto potenzialmente frequentanti tali acque. Tuttavia, nonostante la durata delle attività (522 giorni di effettiva perforazione su 626 giorni totali di lavoro), si ritiene che, vista la natura dell’emissione sonora in questione e la capacità dei mammiferi marini a spostarsi e allontanarsi dalle sorgenti sonore, eventuali impatti possano essere limitati alla manifestazione di risposte di tipo comportamentale (variabili in funzione della specie e

della distanza dalla sorgente). L'impatto sui cetacei può essere ritenuto cautelativamente quindi di moderata entità.

In considerazione di quanto sopra, tenendo conto che durante la coltivazione il rumore delle Piattaforme si può ritenere trascurabile, non si prevedono effetti cumulativi significativi connessi alla sovrapposizione, peraltro temporanea, degli effetti sugli ecosistemi marini causati dall'impianto di perforazione con quelli legati al funzionamento delle piattaforme Vega A e Vega B;

- occupazione di specchio acqueo: come riportato nel precedente Paragrafo 9.4.1 la presenza della piattaforma Vega B e dell'impianto di perforazione durante i 626 giorni addizionali di prevista durata delle attività di perforazione degli 8 pozzi addizionali determineranno una riduzione della superficie utilizzabile per l'attività di pesca che tuttavia sarà la medesima già imposta per la perforazione dei primi 4 pozzi già autorizzati e comunque almeno parzialmente ricompresa nell'area di interdizione relativa alla Piattaforma Vega B.

In considerazione di quanto sopra tenendo conto della temporaneità delle attività di perforazione non si prevedono effetti cumulativi significativi connessi alla sovrapposizione dell'interdizione alla navigazione e pesca causati dalla presenza dell'impianto di perforazione con quelli legati al funzionamento delle piattaforme Vega A e Vega B;

- ecosistemi marini: in considerazione delle valutazioni sopra riportate in particolare relativamente agli effetti cumulativi connessi ai prelievi e scarichi idrici e alla produzione di rumore sottomarino non si prevedono effetti cumulativi significativi connessi alla sovrapposizione degli effetti causati dalla presenza dell'impianto di perforazione con quelli legati al funzionamento delle piattaforme Vega A e Vega B.

11.2 IMPATTI CUMULATIVI DEL CAMPO VEGA CON ALTRE ATTIVITA' OIL&GAS NEL CANALE DI SICILIA

Come evidenziato nel precedente Paragrafo 9.2.2 nell'area vasta sono presenti altre concessioni di coltivazione (G.C1.AG, C.C1.AG e C.C3.AG) e gli impianti produttivi associati e il centro raccolta olio di Gela. Tali impianti sono tutti ubicati ad oltre 50 km di distanza in direzione Nord Ovest (si veda la Figura 9.k).

In considerazione delle distanze in essere e tenendo conto dell'entità degli impatti valutati nell'ambito del presente SIA e, soprattutto, della limitata estensione temporale (circa 626 giorni) e spaziale degli stessi impatti si ritiene che si possano ragionevolmente escludere effetti additivi o interattivi di tipo sinergico significativi tra gli effetti ambientali degli altri impianti O&G con quelli connessi alla perforazione degli 8 pozzi addizionali oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

12 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Nel complesso le valutazioni che sono state condotte hanno permesso di stabilire che gli impatti ambientali associati alla fase di perforazione degli 8 pozzi addizionali in continuità temporale con i 4 pozzi già autorizzati siano relativamente modesti. Ciò è stato possibile, seppur a fronte di un prolungamento della durata della fase di perforazione, in considerazione di quanto segue:

- le perforazioni avverranno dalla Piattaforma Vega B in modo analogo (cambierà in sostanza solamente la durata della perforazione) alla perforazione dei 4 pozzi già autorizzati con Decreto VIA-AIA No.68/2015;
- la proposta progettuale di perforazione degli 8 pozzi addizionali in continuità temporale con i precedenti 4 pozzi (autorizzati con Decreto VIA/AIA 2015) e l'utilizzo del medesimo impianto di perforazione permetteranno di:
 - ottimizzare i tempi di perforazione, poiché si eviterà la ripetizione delle fasi di MOB/DEMOB dell'impianto di perforazione,
 - ridurre le interazioni con l'ambiente in termini di:
 - ottimizzazione dell'approvvigionamento e utilizzo di materie prime e risorse,
 - produzione di rifiuti di perforazione (cuttings) a seguito della gestione per l'intera durata delle perforazioni del ciclo chiuso (impianto zero discharge) dei fanghi di perforazione,
 - interazione con i fondali marini in considerazione del fatto che non sarà ripetuta la fase di MOB/DEMOB dell'impianto di perforazione.

L'applicazione delle misure di mitigazione individuate in fase progettuale nonché di quelle previste a livello operativo e gestionale nel cantiere, consentiranno di minimizzare i rischi e ridurre (o eliminare) gli impatti sull'ambiente e, più in generale, sul territorio.

In conclusione si ritiene che l'impatto ambientale delle opere proposte sia ambientalmente sostenibile.

Si evidenzia infine che la realizzazione del progetto di sviluppo del Campo Vega B è:

- un intervento previsto nel programma di sviluppo del Campo Vega (art.2 del Decreto di Proroga (28 Dicembre 2012 – 28 Dicembre 2022) della Concessione di Coltivazione No Prot. No. MS111/P/C.C6.EO);
- ricopre una rilevante importanza strategica per l'Italia in quanto finalizzato alla valorizzazione di riserve ad alto potenziale, in grado di garantire livelli di produzione significativi;
- permette lo sfruttamento di risorse nazionali di idrocarburi localizzate in acque territoriali italiani, sulla piattaforma continentale italiana e pienamente coerente con la Strategia Energetica Nazionale (SEN);

- garantirà l'estensione temporale (ulteriori 22 anni) dell'attuale assetto occupazionale connesso alla presenza del Campo Vega. Il Distretto Operativo di Siracusa è infatti costituito da 8 persone mentre sulla piattaforma Vega A lavorano 12 persone, di cui 5 in turno (3 di giorno e 2 di notte) con cambio squadra ogni 14 giorni. Il lavoro indotto stabilmente creato dall'esercizio del Campo Vega è stimabile invece con circa 40-50 ditte per la fornitura di servizi quali manutenzione, catering, servizi di trasporto (supply vessel e elicottero), servizi di ingegneria, monitoraggi, etc (per dare un ordine di grandezza del volume di lavoro creato dal Campo Vega si evidenzia che nel 2015 sono state registrate circa 160,000 ore di lavoro da ditte esterne).

MRD/PLG/FMO/MCO/PAR:ip

RIFERIMENTI

- Arcangeli A., Caltavuturo G., Marini L., Salvati E., Tringali M., Valentini T. e Villetti G., 1997, Avvistamenti invernali di cetacei nel Canale di Sicilia, *Natura - Soc. It. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat Milano*, 90 (2): 5-9.
- ACCOBAMS, 2004, Piano per la Conservazione del Delfino Comune nel Mar Mediterraneo “Conservation Plan for short-beaked common dolphins in the Mediterranean Sea”
- Argano R., Basso R., Cocco M. E Gerosa G., 1992. Nuovi dati sugli spostamenti di tartaruga marina
- Astraldi, M., Gasparini, G.P., Vetrano, A., Vignudelli, S., 2002. Hydrographic characteristics and interannual variability of water masses in the central Mediterranean: a sensitivity test for long-term changes in the Mediterranean Sea. *Deep-Sea Research I* 49, 661–680.
- Barbano, M. S. e R. Rigano, 2000, “Definizione di Aree Sorgenti e Pericolosità in Sicilia Sud-Orientale”, *Atti del 19° Convegno Nazionale GNGTS*
- Basili, R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M. M. Tiberti, E. Boschi, 2008, “The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3: summarizing 20 Years of Research on Italy's Earthquake Geology”, *Tectonophysics*, doi:10.1016/j.tecto.2007.04.014.
- Bearzi, G., Reeves, R. R., Notarbartolo Di Sciara, G., Politi, E., Cañadas, A., Frantzis, A., & Mussi, B. 2003. Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review*, 33. 3, 224–252. Printed in Great Britain.
- Béranger K., Mortier L., G.-P. Gasparini, L. Gervasio, M. Astraldi, M. Crépon, 2004, The dynamics of the Sicily Strait: a comprehensive study from observations and models, *Deep-Sea Research II* 51 (2004) 411–440.
- Bertrand J. A., Gil de Sola L., Papaconstantinou C., Relini G., Souplet A., 2000. An international bottom trawl-survey in the Mediterranean : the MEDITS programme. *Actes de Colloques IFREMER*, 26: 76-93.
- Bianchi F., Carbone S., Grasso M., Invernizzi G., Lentini F., Longaretti G., Merlini S., Moscardini F., 1989. Sicilia Orientale: profilo geologico Nebroidi-Iblei. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 38, 429-458.
- Billi, A., G. Barberi, C. Faccenna, G. Neri, F. Pepe and A. Sulli, 2006, “Tectonic and Seismicity of the Tindari Fault System, Southern Italy: Crustal Deformations at the Transition between Ongoing Contractional and Extensional Domains Located above the Edge of a Subducting Slab”, *Tectonics*, 25:TC2006, doi:10.1029/2004TC001763.
- Borja A., Franco J., Perez V. 2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments *Mar. Poll. Bull.* 40 : 1100–1114.
- Bradley e Stern, 2008, *Sound and the Marine Mammal Acoustic Environment, a Guide to Fundamental Principles*, Prepared for the U. S. Marine Mammal Commission by David L. Bradley, Ph.D. Richard Stern, Ph.D. July 2008 (Sito Web: www.mmc.gov)
- Buongiorno Nardelli B., Santolieri R., Sparnocchia S., 2001. Small mesoscale features at a meandering upper-ocean front in the western Ionian Sea (Mediterranean Sea) : vertical motion and potential vorticity analysis. *Journal of Physical Oceanography*, 31, 2227-2251.
- Camiñas, J.A., 2004. Sea turtles of the Mediterranean Sea: population dynamics, sources of mortality and relative importance of fisheries impacts. *FAO Fish. Rep.*, 738 Suppl., 27-84.

- Cangemi, M., Di Leonardo, R., Bellanca, A., Cundy, A., Neri, R., & Angelone, M., 2010. Geochemistry and mineralogy of sediments and authigenic carbonates from the Malta Plateau, Strait of Sicily (Central Mediterranean): Relationships with mud/fluid release from a mud volcano system. *Chemical Geology*, 276(3), 294-308.
- Casale Paolo, Palilla Giuseppe, Salemi Alessandro, Napoli Angelo, Prinzi Maurizio, Genco Laura, Bonaviri Davide, Mastrogiacomo Angela, Oliverio Marco, Lo Valvo Mario, 2012, , Exceptional sea turtle nest records in 2011 suggest an underestimated nesting potential in Sicily (Italy). *Acta Herpetologica* 7(1): 181-188, 2012
- Catalano R., D'Argenio B., 1982. Schema geologico della Sicilia. In: Catalano R., D'Argenio B., Guida alla geologia della Sicilia occidentale, Guide Soc. Geol. Ital., Palermo, pp. 4-41.
- Catalano R., Lo Cicero G., Sulli A., 2002, Geology of Sicily: an introduction, 6th International symposium on the Jurassic system, General Field Trip Guidebook, pp. 5- 27, Palermo
- Celona A.e Comparetto G., 2006, Presenza della Balenottera comune *Balaenoptera physalus* (Linneaus, 1758) nell'area di Lampedusa (Arcipelago delle Pelagie) in relazione alla temperatura superficiale delle acque, *Annales Ser. hist. Nat.* 16-2006-1: 49-54
- CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, 2016, Monitoraggio degli Spiaggiamenti di Cetacei sulle Coste Italiane, Sito web: <http://mammiferimarini.unipv.it/> (consultato nel mese di Gennaio 2016).
- CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, 2010, “Gli effetti del rumore subacqueo sui mammiferi marini”, Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Biologia Animale, CIBRA, Sito Web: http://www-1.unipv.it/cibra/edu_noise_uk.html
- CNR-ISMAR - Eni, 2006 “Rapporto sui monitoraggi ambientali presso alcune piattaforme di estrazione off-shore in Alto e Medio Adriatico”
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), 1998, “A Basic European Earthquake Catalog and a Database for the Evaluation of Long Term Seismicity and Seismic Hazard” (BEECD), Environment/II EC project-95/02-97/12, <http://emidius.mi.ingv.it/BEECD/BEECDflow.html>.
- D'Appolonia, 2014a, Validazione dei Dati Meteo Marini Rilevati nel 2013” realizzato da D'Appolonia per Edison S.p.A. nel Marzo 2014
- D'Appolonia, 2014b Condizioni Tipiche ed Estreme del Clima Meteo-Marino nell'Area della Piattaforma (Basate sui Dati Rilevati dal Sistema di Monitoraggio fino al 31/12/2012)
- De Biasi A.M., Fabi G., Pacciardi L., Gai F., Ferrari S., Puletti M., De Ranieri s., 2006, Monitoraggio di una Piattaforma di Estrazione nel Mar Adriatico Settentrionale: Metalli Pesanti. *Soc. tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 113 (2006) pagg. 83-89, figg. 4, tab. 1
- DEAM, 2010, Piattaforma Vega A, Sistema di Monitoraggio Meteo-Marino, Validazione Finale dei Dati Meteo-Marini Rilevati dal 2002 al 2009, Doc Rif. No. 400195-VEGA-EDI-VAL-r0 (Doc. Rif. D'Appolonia 11-522-G4)
- DECC-UK United Kingdom (2011) “Review and Assessment of Underwater Sound Produced from Oil and Gas Sound Activities and Potential Reporting Requirements under the Marine Strategy Framework Directive”, realizzato per il Dipartimento dell'Energia e del Cambiamento Climatico del Regno Unito (www.og.decc.gov.uk).
- Di Geronimo S., 1986, “Relazione sulle Caratteristiche Sedimentologiche e sulla Fauna Macrobenetica dei Fondali Circostanti la Piattaforma petrolifera VEGA al Largo di Pozzallo (Canale di Sicilia)”

- Di Stefano P. (ed.), 2002, An introduction to the Jurassic Geology of Western Sicily, pre-symposium field trip A, 6th International symposium on the Jurassic system, General Field Trip Guidebook, pp. 29-121, Palermo
- DICeA, 2010, Rapporti Trimestrali e Relazione Conclusiva 2009 dei Dati Ambientali e di Risposta Strutturale della Piattaforma Vega A, Luglio 2010, Gruppo di Ricerca: Prof. Ing. Franco Angotti (Responsabile Scientifico), Prof. Ing. Andrea Vignoli, Dott. Ing. Luciano Galano, Dott. Ing. Michele Rizzo, (Doc. Rif. D'Appolonia 11-522-G11)
- Edison, 2006, Concessione C.C6.EO, Studio di Giacimento per lo Sviluppo di Vega B, Campo di Vega (Gennaio 2006), Doc. No. GIAC-0106-VE02.
- Edison, 2013a, Vega B Blowout & TAD Collision assessment, Doc. D'Appolonia No. 11-522-B69_rev0
- EDISON-GAS, 1991, Geophysical Survey, Sicily Channel Vega Field C.C6. IS, Final Reports: "Sealine Vega Profondo 1 Testa Pozzo Vega B1", " Well Sites Vega Profondo 1 and Testa Pozzo Vega B1", produced for Edison S.p.a. by G.A.S. Geological Assistance & Services, Bologna Italy
- European Parliament, 2011, Jurisdictional Waters in the Mediterranean and Black Seas (Sito Web: <http://www.europarl.europa.eu/studies>)
- Finetti I., 2003, The Crop profiles across the Mediterranean Sea (CROP MARE I and II), CROP Atlas, Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. 61, pp. 171-184
- Fortibuoni, T., Bahri, T., Camilleri, M., Garofalo, G., Gristina, M., Fiorentino, F., 2010, Nursery and spawning areas of deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Penaeidae), in the Strait of Sicily. *Journal of Crustacean Biology*, 30 (2): 167-174
- Garofalo, G., Gristina, M., Toccaceli, M., Giusto, G.B., Rizzo, P., Sinacori, G., 2004, Geostatistical modelling of biocenosis distribution in the Strait of Sicily. In: Nishida, T., Kailola, P.J., Hollingworth, C.E. (eds.), *GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences*, (Vol. 2). Fishery-aquatic GIS Research Group, Saitama, Japan, pp.241-250.
- Garofalo, G., Fiorentino, F., Gristina, M., Cusumano, S., & Sinacori, G., 2007. Stability of spatial pattern of fish species diversity in the Strait of Sicily (central Mediterranean). *Hydrobiologia*, 580(1), 117-124.
- Garofalo, G., Gristina, M., Fortibuoni, T., Giusto, G. B., Sinacori, G., & Fiorentino, F., 2011 Recruitment Areas of Demersal Species in the Strait of Sicily (Central Mediterranean).
- Garofalo G., Fortibuoni T., Gristina M., Sinopoli M., Fiorentino F., 2011, Persistence and co-occurrence of demersal nurseries in the Strait of Sicily (central Mediterranean): Implications for fishery management, *Journal of Sea Research* (2011), doi:10.1016/j.seares.2011.04.008
- GAS s.r.l., 2012, Rapporto "Summary Ambientale: Metodologie di Campionamento, Risultati delle Determinazioni Analitiche di Laboratorio e Studio delle Comunità Macrozoobentoniche, Doc No. IDP:EDI001, Rev. 1, Aprile 2012, predisposto per Edison S.p.A. (Rif. D'Appolonia Doc. No. 11-522-G49).
- GDL CPTI, 2004, "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani", Versione 2004, (CPTI04), Gruppo di Lavoro CPTI, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>.
- Geophi-Edison, 2015, "Valutazione dei rischi geologici e sismici per l'area della concessione C.C6.EO., Vega, Sicilia meridionale. Controsservazioni in risposta al ricorso al TAR riguardo il parere

della CTVA n°1319 del 2 agosto 2013 e alle Osservazioni della Provincia di Ragusa del 15 ottobre 2013”

Ghissetti F., Vezzani L., 1981. The structural features of the Iblean plateau and of the mount Judica area (southeastern Sicily): a microtectonic contribution to the deformational history of the Calabrian Arc. *Boll. Soc. Geol. It.*, 99, 57-102.

Grasso M., Lentini F., Nairn A.E.M., Vigliotti L., 1983. A geological and paleomagnetic study of the Hyblean volcanic rocks, Sicily. *Tectonophysics* 98, 271- 295.

Grasso M., Reuther C.D., 1988. The western margin of Hyblean Plateau: a neotectonic transform system on the SE Sicilian foreland. *Ann. Tectonicae* 2, 107-120.

Guidoboni, E., G. Ferrari, D. Mariotti, A. Comastri, G. Tarabusi, G. Valensise, 2007, *Catalog of Strong Earthquakes in Italy (461 BC–1997) and Mediterranean Area (760 BC–1500) (CFTI4MED) – An Advanced Laboratory of Historical Seismology*, <http://storing.ingv.it/cfti4med/>.

Holland C.W., Etiope G., Milkov A.V., Michelozzi E., Favali P., 2003, Mud volcanoes discovered offshore Sicily, *Marine Geology*, vol. 199, pp. 1-6

International Seismological Centre (ISC), 1999, "Historical Earthquakes Files for Events 1904 to 1999", CD-ROM, ISC, Newbury, U. K.

International Seismological Centre (ISC), 2010, “On-line Bulletin”, *Bulletin of the International Seismological Centre*, Thatcham, United Kingdom, <http://www.isc.ac.uk/>.

IREPA, 2012, Sintesi dei dati regionali della Sicilia relativi al 2012, <http://www.irepa.org/>

ISPRA, 2012, “Valutazione e mitigazione dell’impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani”, ISPRA, a cura di Silvia Bertolini, Junio Fabrizio Borsani, Salvatore Curcuruto, Luca De Rinaldis, Cristina Farchi

IUCN, 2006, *The Status and Distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea*, a cura di Reeves R., Notarbartolo di Sciara G., Workshop Report - Monaco 5-7 March 2006.

Jenny S., S. Goes, D. Giardini and H.-G. Kahle, 2006, “Seismic Potential of Southern Italy”, *Tectonophysics*, Vol. 415, pp. 81–101.

Khalfallah M., Dimech M., Ulman A., Zeller D., Pauly D., 2015. “Reconstruction of Marine Fisheries Catches for the Republic of Malta (1950-2010). Fisheries Centre, The University of British Columbia. Working Paper Series #2015-43

Lavecchia, G., M. Barchi, F. Brozzetti and M. Menichetti, 1994, “Sismicità e Tettonica nell’Area Umbro Marchigiana”, *Bollettino della Società Geologica Italiana*, No. 113, pp. 483-500.

Lentini F., Di Geronimo I., Grasso M., Carbone S., Sciuto F., Scamarda G., Cugno G., Iozzia S., Bommarito S., La Rosa N., 1984. Carta geologica della Sicilia Sud Orientale, map scale 1 :100,000. Ed. S.EL.CA., Firenze

Lermusiaux, P.F.J., Robinson, A.R., 2001. Features of dominant mesoscale variability, circulation patterns and dynamics in the Strait of Sicily. *Deep-Sea Research I* 48 (9), 1953–1997.

Marini L., Villetti G. & Consiglio C., 1996, Wintering areas of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean sea: a preliminary survey. *European Research on Cetaceans*, 9: 126-128.

Micallef A, Berndt C, Debono G (2011) Fluid flow systems of the Malta Plateau, Central Mediterranean Sea. *Mar Geol* 284: 74-85.

- MIIPAF, 2007, Piano Strategico Nazionale (PSN) per la Pesca e l'Acquacoltura (Art. 15 del regolamento del Consiglio sul Fondo Europeo per la Pesca), MIPAAF, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Dipartimento delle Filiere Agricole ed Agroalimentari -Direzione Generale della pesca marittima e dell'acquacoltura.
- MIPAAF, 2012, Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani, a cura di a cura di Cataudella S. e Spagnolo M.
- Notarbartolo Di Sciara e Birkun, 2010, "Conservation of Cetaceans in the Mediterranean and Black Seas", Accobams Status Report, 2010
- OSPAR (2009) "OSPAR Commission: Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment"
- Pavan G., La Manna G., Zardin F., Riccobene G., Cosentino G., Speziale F., NEMO Collaboration, 2007, "Long term acoustic monitoring of sperm whales off Catania with ONDE", INFN LNS Reports 2006: 148-150
- Pérès J.M., Picard J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Mediterranee. St. Mar. D'Endoume, Bul. 31, Fasc. 47
- Popescu I., 2010. "Fisheries in Sicily". Directorate General for Internal Policies – Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. IP/B/PECH/NT/2010-02. Brussels, European Parliament, 2010.
- Regione Siciliana, 2005, "Climatologia della Sicilia" realizzato dall'Assessorato Agricoltura e Foreste; pubblicato sul sito internet: www.sias.regione.sicilia.it
- Regione Siciliana, 2015, "Rapporto Annuale sulla Pesca e sull'Acquacoltura - 2014", Distretto Produttivo della Pesca, Osservatorio della Pesca del Mediterraneo, Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea, Dipartimento Regionale della Pesca Mediterranea
- Reuther C.D., Eisbacher G.H., 1985. Pantelleria Rift: Crustal extension in a convergent intraplate setting. Geol Rdsch. 74, 585-597.
- Robinson A.R., Sellschopp J., Warn-Varnas A., Leslie W.G., Lozano C.J., Haley P.J., Anderson L.A., Lermusiaux P. F. J., 1999: The Atlantic Ionian Stream. J. Mar. Res., 20, 129–156.
- Roussel E. 2002. Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 13, 18 p
- Savini A., Malinverno E., Etiopie G., Tessarolo C. and C. Corselli, 2009. Shallow seep-related seafloor features along the Malta plateau (Sicily channel – Mediterranean Sea): Morphologies and geo-environmental control of their distribution. Marine and Petroleum Geology, 1–18. doi:10.1016/j.marpetgeo.2009.04.003).
- Simmonds M., Dolman S., Weilgart L., 2004, "Oceans of Noise". WDCS Science Report.
- Southall B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas, & P.L. Tyack, 2007, "Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations", Aquatic Mammals, Volume 33, Number 4, 2007 ISSN 0167-5427.
- Tranchida G., E. Oliveri, M. Angelone, A. Bellanca, P. Censi, M. D'Elia, R. Neri, F. Placenti, M. Sprovieri, S. Mazzola, 2011, Baseline: Distribution of rare earth elements in marine sediments from

the Strait of Sicily (western Mediterranean Sea): Evidence of phosphogypsum waste contamination, *Marine Pollution Bulletin* 62 (2011) 182–191.

Tringali, M., La Manna, G., Internullo, E., Summa, A. e Florida, S., 2006, “Occurrence of cetacean in the southern Ionian Sea and Strait of Sicily” 20th Conference of the European Cetacean Society

UNEP-CBD, 2012, “Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats” (UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/12 12 March 2012)

UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014. Status and conservation of fisheries in the Sicily Channel/ Tunisian Plateau. By H. Farrugio & Alen Soldo. Draft internal report for the purposes of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, Malaga, Spain, 7-11 April 2014.

Unioncamere, 2015, Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni <http://www.unioncamere.gov.it/Atlante/>

UNMIG, 2016, Carta degli Impianti Zona C – Canale di Sicilia” (Situazione al 31 Marzo 2015), <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/tavole/titoli/zona%20c.pdf>

Vega Fernández T, Pace ML, Badalamenti F, D’Anna G, Fiorentino F, Garofalo G, Gristina M, Knittweis L, Mirto M, Pipitone C (2012). Application of the MESMA Framework. Case Study: Strait of Sicily. MESMA report, 320 pp.

Vella A., 2010, “First research sightings of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in coastal waters of the maltese islands, central-southern mediterranean, Rapp. Comm. int. Mer Médit., 39, 2010

Villa E., 2007, “Ecosistemi e geomorfologia nel Canale di Sicilia: le campagne MESC 06/07”, Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Milano – Bicocca, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Würtz, M. (2010). Mediterranean Pelagic Habitat: Oceanographic and Biological Processes, An Overview. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN.

Yellin-Dror A., Grasso M., Ben Avraham Z., Tibor G. (1997): The subsidence history of the northern Hyblean Plateau margin, southeastern Sicily. *Tectonophysics*, 282, 277-289.

Documenti Tecnici del Progetto MedSudMed:

Camilleri, M., non datato, “Establishment the 25-mile Fisheries Conservation Zone around the Maltese Island”. Annex of GCP/RER/010/ITA/MSM-03 (MedSudMed Technical Documents No. 3). <http://www.faomedsudmed.org/pdf/publications/TD3/TD3-Camilleri.pdf>

Fiorentino F., Garofalo G., Gristina M., Gancitano S., Norrito G., 2004. “Some relevant information on the spatial distribution of demersal resources, benthic biocenoses and fishing pressure in the Strait of Sicily”. Annex of GCP/RER/010/ITA/MES-02 (MedSudMed Technical Documents No. 2)

Camilleri, M., Dimech, M., Drago, A., Fiorentino, F., Fortibuoni, T., Garofalo, G., Gristina, M., Schembri, P.J., Massa, F., Coppola, S., Bahri, T., Giacalone, V. 2008. Spatial distribution of demersal fishery resources, environmental factors and fishing activities in GSA 15 (Malta Island). GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-13. MedSudMed Technical Documents, 13: 97 pp.

Fiorentino, F., Ben Meriem, S., Bahri, T., Camilleri, M., Dimech, M., Ezzeddine-Naja S., Massa, F., Jarboui, O., Zgozi, S. 2008. Synthesis of information on some target species in the MedSudMed Project area (central Mediterranean). GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-15. MedSudMed Technical Documents, 15 (in press): 67 pp.

Garofalo, G., Bel Hassen, M., Jarboui, O., Zgozi, S., Gristina, M., Fiorentino, F., Ragonese, S., Camilleri, M. 2008. Preliminary results on spatial distribution of abundance indices, nursery and spawning areas of *Merluccius merluccius* and *Mullus barbatus* in the central Mediterranean. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD 19: 24 pp.

MedSudMed, 2004a, Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock Identification and Oceanographic Processes Influencing their Abundance and Distribution. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-05. MedSudMed Technical Documents, 5: 132 pp

MedSudMed. 2004b. 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

Siti Web

Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)

<http://www.accobams.org/>

Associazione Nazionale Depositi Costieri Olii Minerali

www.assocostieri.it

CNR – Gruppo di Oceanografia Operativa di Oristano

<http://www.seaforecast.cnr.it/en/yearly.php>

Dipartimento di Biologia dell'Università di Malta:

http://www.um.edu.mt/science/biology/staff/profpatrikschembri/empafish/malta_fisheries_mgt_zone

Edison – Progetto BioVega

<http://www.edison.it/it/progetto-biovega>

ISTAT “Health for All”

<http://www.istat.it/sanita/Health>

MedSudMed – Assessment and Monitoring of the Fishery Resources and the Ecosystems in the Straits of Sicily

<http://www.faomedsudmed.org>

MISE, Ministero per lo Sviluppo Economico, Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse

<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/>

Pagine Azzurre Online

www.pagineazzurre.com

Regione Siciliana, 2015, Sito Web:

http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_TurismoSportSpettacolo/PIR_Turismo/PIR_7338501.618136477

Si.Di.Mar. – Sistema di Difesa Mare

<http://www.sidimar.tutelamare.it/>

World Wildlife Fund (WWF)

www.wwf.it