

ENI DIVISIONE **EXPLORATION & PRODUCTION**



Doc. SIME_AMB_01_07

STUDIO DI IMPATTO
AMBIENTALE


Pozzo esplorativo VELA 1

Permesso di ricerca G.R 14.AG

Canale di Sicilia - Zona "G"


Capitolo 4: Quadro di riferimento Ambientale

Marzo 2013


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. i
---	-----------------------	---	----------------------

INDICE

4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	1
4.1	INQUADRAMENTO GENERALE	2
4.1.1	Ubicazione dell'area designata per la perforazione esplorativa	2
4.1.2	Utilizzazione dell'area costiera	3
4.2	QUALITÀ DELL'ARIA	4
4.2.1	Zonizzazione del territorio regionale	4
4.2.2	Concentrazioni di inquinanti registrate dalle Centraline di monitoraggio	7
4.2.3	Definizione dei valori di fondo rappresentativi dell'area in esame	14
4.3	CARATTERISTICHE METEO - OCEANOGRAFICHE	16
4.3.1	Caratteristiche meteo-climatiche	16
4.3.2	Caratteristiche oceanografiche	22
4.3.3	Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto – qualità delle acque	27
4.4	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE REGIONALI	33
4.4.1	Caratteristiche geologiche e morfologiche costiere	33
4.4.2	Caratteristiche morfologiche e tettoniche del Canale di Sicilia	34
4.4.3	Fenomeni vulcanici nel Canale di Sicilia	37
4.4.4	Strutture sismo-genetiche nel Canale di Sicilia	42
4.4.5	Terremoti storici lungo la costa siciliana	43
4.4.6	Terremoti recenti registrati nell'area di studio	45
4.5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA DI PROGETTO	46
4.5.1	Inquadramento geologico dell'area di progetto	46
4.5.2	Caratteristiche geodinamiche dell'area di progetto	50
4.5.3	Caratteri sedimentologici	52
4.5.4	Qualità dei sedimenti e granulometria	54
4.6	AREE NATURALI PROTETTE	59
4.6.1	Aree Naturali Protette sulla costa	59
4.6.2	Zone costiere interessate da zone umide internazionali (Convenzione di RAMSAR, 1971)	61
4.6.3	Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000	62
4.6.4	Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Area" (IBA)	71
4.7	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	72

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. ii
---	------------------------------	--	------------------------------

4.7.1	Plancton	73
4.7.2	Le Fanerogame Marine	73
4.7.3	Biocenosi bentoniche.....	74
4.7.4	Qualità della biocenosi bentonica.....	79
4.7.5	.Ittiofauna	83
4.7.6	Rettili marini	84
4.7.7	Mammiferi marini	88
4.7.8	Avifauna	97
4.8	CONTESTO SOCIO - ECONOMICO.....	99
4.8.1	Attività di Pesca	99
4.8.2	Traffico marittimo	109
4.9	MONITORAGGI AMBIENTALI SITO-SPECIFICI.....	112

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 1 di 112</p>
--	--------------------------------	--	---

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE


Il presente capitolo costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto di esecuzione del pozzo esplorativo denominato Vela 1, realizzato da eni divisione e&p, ubicato nel Canale di Sicilia, nell'offshore al largo del Comune di Licata (AG).

Per la caratterizzazione generale *ante operam* del quadro ambientale si è fatto riferimento alla documentazione bibliografica esistente, mentre la caratterizzazione di dettaglio è stata condotta sulla base dei risultati delle campagne di monitoraggio realizzate appositamente per conto della società eni divisione exploration & production, nell'area in cui saranno svolte le attività in progetto. In particolare, le campagne di caratterizzazione sono state eseguite nel mese di Luglio 2009 dalla Società G.A.S. s.r.l. (Geological Assistance & Services di Bologna), in collaborazione con la società TETIDE s.r.l. di Fano, Geotechnical Environmental Solutions e con il CNR – ISMAR di Ancona.

Sono state monitorate le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche della colonna d'acqua e dei sedimenti cui verrà ubicato l'impianto di perforazione, facendo altresì riferimento a:

- caratteristiche meteo-oceanografiche;
- caratteristiche geologiche e geomorfologiche;
- presenza di Aree Naturali Protette;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- contesto socio-economico.

I dati sito specifici delle attività di monitoraggio ambientale condotte nell'area di interesse sono riportati in **Appendice 3**.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 2 di 112
---	-----------------------	---	--------------------------------

4.1 INQUADRAMENTO GENERALE

4.1.1 Ubicazione dell'area designata per la perforazione esplorativa

Il Pozzo esplorativo Vela 1 sarà ubicato nel Canale di Sicilia nell'ambito del Permesso di Ricerca G.R14.AG in Zona Marina G (cfr. **Figura 4-1**), a circa 30 km (16,2 miglia nautiche) in direzione Sud – Ovest dalla città di Licata (AG) e a circa 29 km (15,6 miglia nautiche) dal punto più vicino sulla costa in corrispondenza del Comune di Palma di Montechiaro.


La profondità del battente d'acqua in corrispondenza dell'area di progetto è di circa 750 m. Le coordinate geografiche del pozzo da perforare sono:

- Latitudine: 36° 53' 16,228" N
- Longitudine: 13° 40' 09,553" E



Figura 4-1: Permesso di Ricerca G.R14.AG nell'ambito di cui verrà realizzato il Pozzo Vela 1 (Fonte: Unmig)

L'ubicazione di dettaglio del pozzo Vela 1 è riportata in **Allegato 1**.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 3 di 112
---	-----------------------	---	--------------------------------

4.1.2 Utilizzazione dell'area costiera

La zona di costa prospiciente l'area di mare in esame ricade all'interno della Provincia di Agrigento e di Caltanissetta e si estende in direzione NW-SE, da Capo Rossello (Comune di Realmonte – AG), sino al territorio costiero di Acate (RG). L'area di studio comprende, naturalmente, anche il tratto di mare che si estende sino a circa 50 km di distanza dalla linea di costa. I maggiori porti commerciali e turistici presenti sono quello di Licata, di Porto Empedocle e della città di Gela.

Attività industriali

Lungo la costa sono presenti alcuni insediamenti industriali di rilievo. In particolare, nel settore Nord-Ovest dell'area di studio, nel Comune di Porto Empedocle, si trova una centrale termoelettrica di proprietà di ENEL e ad Nord-Est la zona industriale di Gela, che rappresenta uno dei maggiori poli petrolchimici europei (Raffineria di Gela S.p.A. appartenente al gruppo eni s.p.a).

Le altre attività dell'area sono per di più di tipo artigianale e concentrate nella zona di Porto Empedocle con prevalenza nel settore della conservazione dei prodotti ittici, in quello minerario, della lavorazione dei metalli, del vetro e del legno. Sono inoltre presenti numerose aziende di piccole e medie dimensioni attive nei vari settori della produzione: alimentare, edilizia, riciclaggio dei rifiuti, elettronica, chimica, metalmeccanica, cantieristica navale e falegnameria. Consistente è l'attività del trasporto merci su strada, con imprese di grosso livello industriale.


Attività agricola

L'attività agricola è largamente diffusa su tutto il territorio della Provincia di Agrigento e Caltanissetta, in un territorio che privilegia le colture ortofrutticole, i vigneti e la produzione di ortaggi (carciofi, peperoni ecc), questi ultimi principalmente nella zona di Gela (CL). Nell'ambito delle aree costiere del Golfo, infatti, la successione delle dune è, con frequenza, ricoperta dalle serre adibite alla coltivazione intensiva di prodotti ortofrutticoli. In particolare, la fascia costiera del golfo di Gela evidenzia un uso del suolo abbastanza diversificato e vario, in rapporto alla geomorfologia ed alla litologia del territorio. Le colture in serra, infatti, sono prevalentemente localizzate nel settore orientale del golfo in relazione alle caratteristiche litologiche del terreno. Nel settore occidentale prevalgono invece le attività agricole di pieno campo.

Attività di pesca

Lo stretto di Sicilia è una delle aree pescose più produttive dell'intero Mediterraneo e, di conseguenza, le coste della Sicilia meridionale vantano una vocazione naturale per le attività legate all'industria della pesca. La flotta siciliana rappresenta il 23.9% di tutti i battelli operanti a livello nazionale e il 33.3% del tonnellaggio impiegato nell'attività di pesca. Tali dati permettono di evidenziare il ruolo di primo piano assunto dalla struttura peschereccia regionale sull'intera flotta nazionale, sia in termini di capacità di occupazione, sia di produzione ittica.

Lungo la costa della Provincia di Agrigento, si affacciano numerose marinerie fra cui Porto Empedocle, San Leone, Licata e Gela. Tali marinerie della costa ospitano piccole barche armate con attrezzi da posta fissi e poche unità che pescano con le reti a strascico e con il "cianciolo". Nel porto di Gela sono attivi un porto-rifugio ed un porto-isola a servizio dell'area industriale.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 4 di 112</p>
---	--------------------------------	--	---

4.2 QUALITÀ DELL'ARIA

4.2.1 Zonizzazione del territorio regionale

La valutazione della qualità dell'aria per il territorio della Regione Sicilia è stata realizzata una prima volta (in via provvisoria) con il D.A. 305/GAB del 19/12/2005, adottato ai sensi dell'art. 5 del D. Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE, del Consiglio, del 27 settembre 1996, in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente".

Con l'acquisizione di ulteriori elementi conoscitivi e di monitoraggio del territorio, nel mese di Luglio 2008, la Regione Sicilia ha approvato con D.A. 94/GAB "l'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente", la "Valutazione della qualità dell'aria" e la "Zonizzazione" per il territorio regionale in attuazione di quanto previsto dal "Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente" (adottato con il D.A. 176/GAB del 9 agosto 2007 e modificato con D.A. 43/GAB del 12 marzo 2008) e dal D. Lgs. 351/1999.

Con tale atto, nel rispetto del D.Lgs. 351/99 e dei relativi decreti attuativi, la Regione Sicilia ha adottato la prima zonizzazione del territorio regionale per gli inquinanti principali (ozono troposferico, Idrocarburi Policiclici Aromatici ed i metalli pesanti).

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 155/2010 "attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" sono state recepite nell'ordinamento nazionale alcune nuove disposizioni introdotte dalla direttiva europea ed è stata riorganizzata in un unico atto normativo la legislazione nazionale in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria.

Pertanto, per conformarsi alle disposizioni del nuovo decreto, la Regione Sicilia ha stabilito di modificare la zonizzazione regionale precedentemente in vigore e, con **D.A. 97/GAB del 25 giugno 2012**, ha approvato la **nuova "Zonizzazione del territorio regionale siciliano ai sensi del D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010"** che contiene la suddivisione in zone ed agglomerati del territorio regionale, nonché la relativa classificazione ai fini della qualità dell'aria per la protezione della salute umana.

Secondo la nuova zonizzazione, costituita dalle cinque zone elencate nella successiva **Tabella 4-1** e rappresentate nella **Figura 4-2**, i comuni costieri dell'area di studio considerata rientrano, rispettivamente in:

- **Zona IT1914 – Aree Industriali:** Realmonte, porto Empedocle, Butera e Gela;
- **Zona IT1915 – Alto:** Agrigento Palma di Montechairo, Licata e Acate.


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data	Doc. SIME_AMB_01_07	Capitolo 4
	Marzo 2013	Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Pag. 5 di 112

Tabella 4-1: zone della Regione Siciliana individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (fonte: D.A. n.97/GAB del 25 giugno 2012)

Codice Zona	Nome Zona	Note
IT1911	Agglomerato di Palermo	Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo, sulla base delle indicazioni fornite dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010
IT1912	Agglomerato di Catania	Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania, sulla base delle indicazioni fornite dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010
IT1913	Agglomerato di Messina	Include il Comune di Messina
IT1914	Aree Industriali	Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali
IT1915	Altro	Include l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti

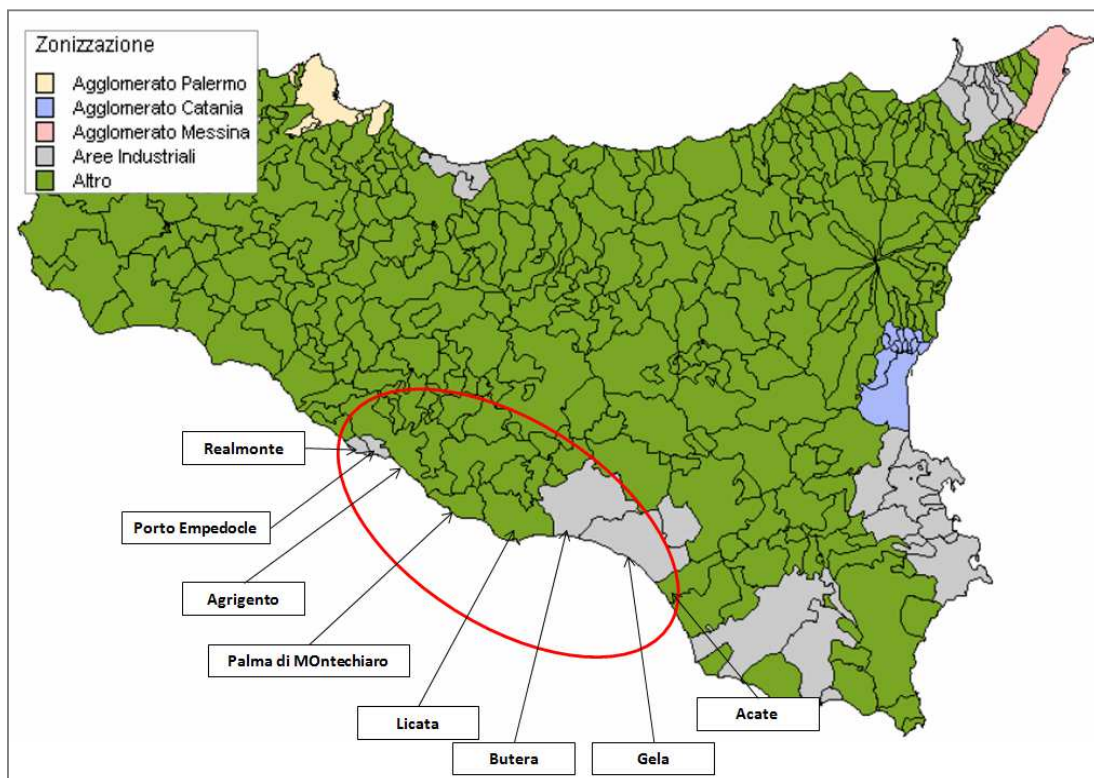



Figura 4-2: stralcio mappa di zonizzazione (fonte: D.A. n.97/GAB del 25 giugno 2012 – elaborazione AECOM Italy)

Dopo aver individuato le zone, la Regione Sicilia ha provveduto alla loro classificazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 155/2010).

La classificazione, coerentemente con quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010, si è basata sui dati disponibili in relazione al quinquennio 2005 – 2009. In particolare, sono stati utilizzati dati provenienti dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e le concentrazioni rilevate sono state confrontate con

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 6 di 112
---	-----------------------	---	--------------------------------

l'obiettivo a lungo termine indicato per l'Ozono (cfr. Allegato VII del D.Lgs. 155/2010) e con le soglie di valutazione fissate per gli altri inquinanti atmosferici (cfr. Allegato II del D.Lgs. 155/2010).

Secondo tale classificazione, come si evince dalla successiva **Tabella 4-2** la qualità dell'aria, nella **Zona IT1914 – Aree Industriali** è risultata:

- al di sopra dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono;
- al di sotto della soglia di valutazione inferiore per il piombo e il monossido di carbonio;
- al di sopra della soglia di valutazione superiore per gli ossidi di zolfo, gli ossidi di azoto, il particolato atmosferico (PM10) e il benzene.

Mentre nella **Zona IT1915 – Alto** è risultata:

- al di sopra dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono;
- al di sotto della soglia di valutazione inferiore per il piombo;
- compresa tra la soglia di valutazione inferiore e superiore per gli ossidi di zolfo e il monossido di carbonio;
- al di sopra della soglia di valutazione superiore per gli ossidi di azoto, il particolato atmosferico (PM10) e il benzene.


Tabella 4-2: classificazione delle zone (fonte: D.A. n.97/GAB del 25 giugno 2012 – elaborazione AECOM Italy)

Zona	O	SH	NH	P	L	B	C
IT1911	>OLT	SVI-SVS	SVS	SVS	SVI	SVS	SVI-SVS
IT1912	>OLT	SVI	SVS	SVS	SVS	SVI	SVI
IT1913	>OLT	SVS *	SVS	SVS	SVS	SVI-SVS	SVI
IT1914	>OLT	SVS	SVS	SVS	SVI.**	SVS	SVI
IT1915	>OLT	SVS-SVI °	SVS	SVS	SVI	SVS	SVI-SVS

** In relazione agli ultimi dati di monitoraggio ARPA

° nonostante dai dati di monitoraggio la zona IT1915, che comprende buona parte del territorio regionale, risulti essere SVS-SVI, la modellistica evidenzia che in alcune limitate parti di taluni territori comunali, potrebbe essere superata la SVS. Per tali aree, a fini cautelativi, si provvederà ad effettuare idonee campagne di misurazione con mezzi mobili.

- O: Ozono
- SH: Ossidi di Zolfo
- NH: Ossidi di azoto
- P: Particolato atmosferico
- L: Piombo
- B: Benzene
- C: monossido di carbonio
- SVI indica che la zona è al di sotto della soglia di valutazione inferiore,
- SVI-SVS se è compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore,
- SVS se al di sopra della soglia di valutazione superiore,
- <OLT o >OLT indica che la zona è, rispettivamente, al di sotto o al di sopra dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data	Doc. SIME_AMB_01_07	Capitolo 4
	Marzo 2013	Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Pag. 7 di 112

4.2.2 Concentrazioni di inquinanti registrate dalle Centraline di monitoraggio

Al fine di poter valutare il contributo delle principali sorgenti di inquinanti in atmosfera connesse alla realizzazione del presente progetto, si è proceduto ad effettuare un'elaborazione statistica dei valori di inquinanti registrati nell'aria ambiente dalle centraline di monitoraggio ubicate in prossimità dell'area di studio.

Nello specifico sono state considerate le stazioni di monitoraggio attive nei comuni della fascia costiera più vicini all'area di progetto, ritenute le più significative per definire la qualità dell'aria caratterizzante il sito in oggetto.


L'analisi ha permesso di definire valori di fondo rappresentativi della qualità dell'aria nell'area in esame, che possano essere aggiunti ai valori di ricaduta al suolo stimati tramite le valutazioni previsionali sulla diffusione degli inquinanti emessi dalle nuove sorgenti connesse al progetto, siano esse temporanee o durature, al fine di una effettiva comparazione dei risultati con i limiti di qualità dell'aria stabiliti dalla normativa vigente.

La valutazione qualitativa sullo stato della qualità dell'aria nel territorio in oggetto ha considerato i dati disponibili sul sito APAT (www.brace.sinanet.apat.it), riferiti agli ultimi cinque anni disponibili (anni 2006 - 2010).

Le caratteristiche delle stazioni di monitoraggio considerate sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 4-3: Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate							
Codice stazione	19084	1908485	1908486	1908488	1908491	1908507	1908508
Nome stazione	Porto Empedocle 1	Porto Empedocle 3	Agrigento Centro	Agrigento Valle dei Templi	Licata	Minerbio	Gela Ospedale V. Emanuele
Latitudine	37.17.36	37°17'19"	37°19'13"	37°18'09"	37°06'15"	37°04'45"	37°04'22"
Longitudine	13.32.01	13°31'54"	13°34'58"	13°35'45"	13°56'18"	14°12'30"	14°13'40"
Altitudine	64	3	231	180	3	2	40
Descrizione ambiente	Zona periferica con traffico veicolare prevalentem. di tipo pesante	Zona urbana in prossimità del porto marittimo	Zona periferica urbana con traffico veicolare di tipo urbano	Zona periferica con bassa densità abitativa	Zona con traffico veicolare di tipo urbano	Zona con traffico veicolare di tipo urbano	Zona con traffico veicolare di tipo urbano
Tipo Stazione	Industriale	Traffico	Traffico	Fondo	Traffico	Traffico	Traffico
Tipo Zona	Urbana	Urbana	Urbana	Suburbana	Urbana	Urbana	Urbana
Caratteristica zona	Resid. Commerc. Industr.	Industr. Resid.	Resid. Commerc.	Agricola / Naturale	Resid.	Resid.	Resid. Commerc.
Parametri considerati	NO ₂ , NO _x , PM ₁₀	NO ₂ , NO _x , PM ₁₀	CO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂	NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂	CO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂	CO, SO ₂	CO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀
Anni disponibili	2006 2007 2010	2006 2007	2007 2008 2010	2006 2007 2008 2010	2006 2007	2006 2007 2008 2009 2010	2006 2007 2008 2009 2010

L'ubicazione di tali stazioni è rappresentata in **Figura 4-3**.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 8 di 112
---	-----------------------	---	--------------------------------

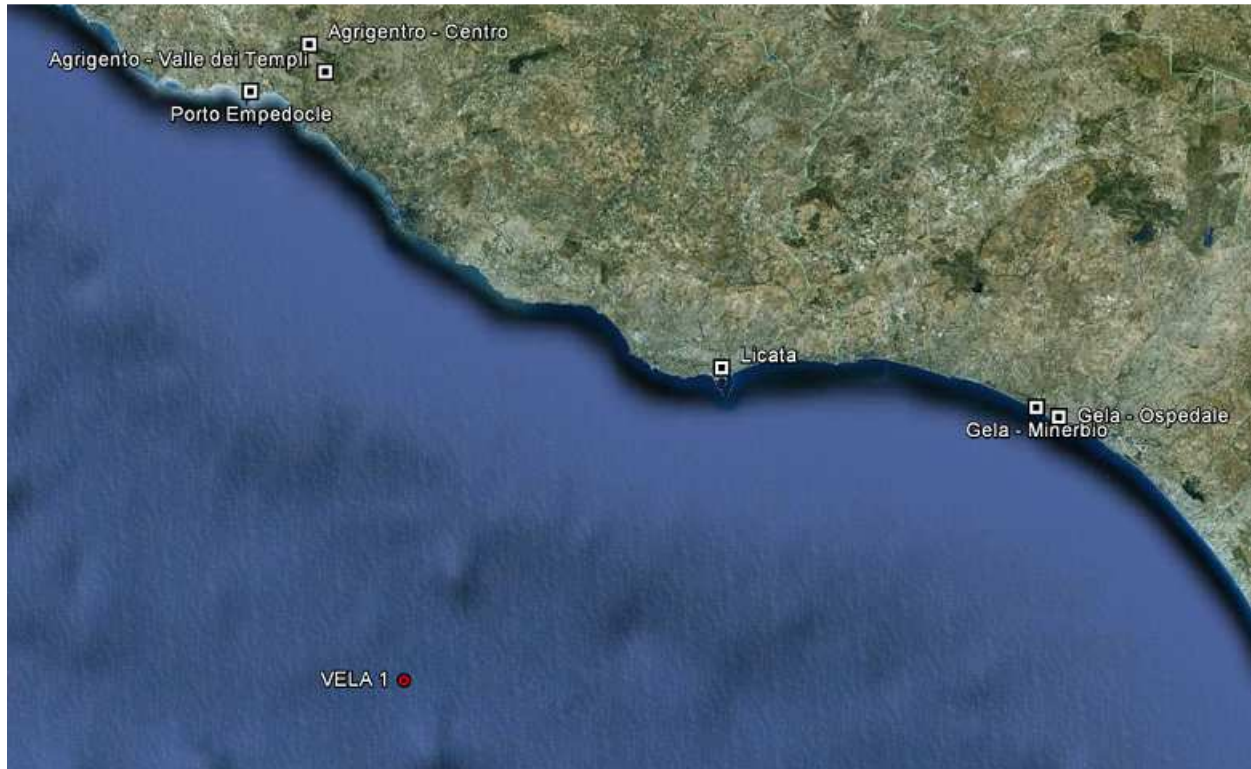


Figura 4-3: ubicazione delle stazioni di monitoraggio considerate

Le elaborazioni hanno considerato i seguenti inquinanti, ritenuti significativi per definire la qualità dell'aria caratterizzante l'area di studio:

- NO₂: medie orarie e annuali
- NO_x: medie annuali
- PM₁₀: medie giornaliere e annuali
- CO: medie sulle 8 ore
- SO₂: medie orarie, giornaliere e annuali

Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni effettuate per ogni inquinante.


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 9 di 112
---	-----------------------	---	--------------------------------

Tabella 4-4: livelli di NO2 registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010

Anno	Stazioni	Media annua (µg/m ³)	Massima media oraria (µg/m ³)	N° superam. limite orario (200 µg/m ³)	19° Valore massimo orario (µg/m ³)	95° percentile valori orari (µg/m ³)	Dati Disponibili (µg/m ³)
2006	Porto Empedocle 1	28,3	147,6	0	84,9	56,3	70% *
2007		23,6	101,8	0	79,9	49,1	93%
2010		22,3	231,4	12	167,1	50,4	82% *
2006	Porto Empedocle 3	31,3	132,1	0	103,4	67,7	72% *
2007		23,7	334,5	1	122,3	50,6	90%
2007	Agrigento Centro	17,4	210,5	3	103,5	41,7	54% *
2008		5,4	125,9	0	74,8	36,9	43% *
2010		25,4	490,4	4	110,0	61,1	85% *
2006	Agrigento Valle dei Templi	13,7	139,1	0	58,7	29,6	64% *
2007		15,2	113,1	0	67,0	32,4	81% *
2008		1,9	73,0	0	40,6	2,3	44% *
2010		20,4	105,4	0	75,3	42,4	59% *
2006	Licata	25,8	168,2	0	119,3	64,1	72% *
2007		28,5	132,6	0	102,3	57,1	94%
2008	Gela Ospedale	28,1	179,8	0	87,3	59,9	51% *
2009		39,6	233,0	13	188,7	84,7	91%
2010		52,7	168,2	0	115,9	88,6	82% *
Valore limite D.Lgs. 155/10		40	-	18	200	-	-

* inferiore al rendimento strumentale del 90% previsto dal D.Lgs. 155/10

Fonte: www.brace.sinanet.apat.it – rielaborazione AECOM Italy


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 10 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tabella 4-5: livelli di NOx registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010

Anno	Stazioni	Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dati disponibili
2006	Porto Empedocle 1	40,33	70% *
2007		34,54	93%
2010		30,49	83% *
2006	Porto Empedocle 3	40,92	72% *
2007		33,37	90%
2007	Agrigento Centro	32,32	55% *
2008		10,55	35% *
2010		35,98	85% *
2006	Agrigento Valle dei Templi	26,32	64% *
2007		26,01	81% *
2008		3,03	36% *
2010		25,27	59% *
2006	Licata	34,73	72% *
2007		42,17	94%
2009	Gela Ospedale	59,34	91%
2010		73,17	82% *
Valore limite D. Lgs. 155/2010 (protezione della vegetazione)		30	-
<p>* inferiore al rendimento strumentale del 90% previsto dal D.Lgs. 155/10 Fonte: www.brace.sinanet.apat.it – rielaborazione AECOM Italy</p>			


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 11 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tabella 4-6: livelli di PM₁₀ registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010						
Anno	Stazioni	Media annua (µg/m³)	Massima media giornaliera (µg/m³)	N° superamenti limite giornaliero (50 µg/m³)	36° Valore massimo (µg/m³)	Dati disponibili
2006	Porto Empedocle 1	41,9	208,1	61	60,0	73% *
2007		41,1	204,2	72	69,3	93%
2010		35,9	219,5	51	59,0	84% *
2006	Porto Empedocle 3	38,4	103,8	46	52,0	70% *
2007		42,6	239,3	85	73,4	90%
2007	Agrigento Centro	26,2	175,0	10	32,6	50% *
2008		5,9	49,7	0	6,6	41% *
2010		24,4	254,5	12	35,2	92%
2006	Agrigento Valle dei Templi	15,2	53,7	1	22,0	67% *
2007		22,5	125,6	30	43,6	78% *
2008		2,7	33,6	0	3,3	45% *
2010		20,2	26,4	0	26,4	61% *
2006	Licata	33,9	88,1	24	46,2	73% *
2007		22,8	141,6	5	33,4	95%
2006	Minerbio	31,2	77,0	24	44,0	100%
2007		33,9	213,0	24	46,0	73% *
2008		35,2	136,0	34	49,0	98%
2009		33,6	123,0	34	47,4	96%
2010		35,6	246,9	34	49,5	83% *
Valore limite D. Lgs. 155/2010		40	-	35	50	
* inferiore al rendimento strumentale del 90% previsto dal D.Lgs. 155/10 Fonte: www.brace.sinanet.apat.it – rielaborazione AECOM Italy						


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data	Doc. SIME_AMB_01_07	Capitolo 4
	Marzo 2013	Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Pag. 12 di 112

Tabella 4-7: livelli di CO registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010

Anno	Stazioni	Valore medio massimo giornaliero su 8 ore (mg/m ³)	Dati disponibili
2006	Minerbio	1,69	92%
2007		1,31	75%
2008		1,66	93%
2009		2,13	91%
2010		0,73	27%
2007	Agrigento Centro	2,90	58%
2008		0,36	45%
2006	Licata	4,71	75%
2007		6,73	100%
2007	Gela Ospedale	3,51	71%
2008		2,78	92%
2009		1,85	95%
2010		2,79	98%
Valore limite D. Lgs. 155/2010 (protezione della vegetazione)		10	-

* inferiore al rendimento strumentale del 90% previsto dal D.Lgs. 155/10 (Fonte: www.brace.sinanet.apat.it – rielaborazione AECOM Italy)

Tabella 4-8: livelli di SO₂ registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010

Anno	Stazioni	Media annua (µg/m ³)	Massima media oraria (µg/m ³)	N° superam. limite orario (350 µg/m ³)	25° Valore massimo orario (µg/m ³)	95° percentile valori orari (µg/m ³)	Dati Disponibili (µg/m ³)
2007	Agrigento Centro	0,5	35,0	0	15,0	2,0	28% *
2008		0,2	41,8	0	1,0	0,5	24% *
2006	Agrigento Valle dei Templi	5,6	95,2	0	40,2	17,5	64% *
2007		0,8	65,0	0	15,0	5,0	78% *
2010		1,8	26,2	0	10,6	5,3	59% *
2006	Licata	3,2	56,0	0	11,5	7,3	71% *
2007		0,7	89,0	0	12,0	4,0	95%
2006	Minerbio	0,7	9,5	0	4,4	1,9	91%
2007		0,7	88,6	0	4,1	2,2	71% *
2008		0,4	29,1	0	3,4	1,2	93%
2009		0,3	28,4	0	2,5	0,8	89% *
2010		0,4	6,3	0	1,4	0,9	29% *



 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data	Doc. SIME_AMB_01_07	Capitolo 4
	Marzo 2013	Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Pag. 13 di 112

Tabella 4-8: livelli di SO₂ registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010

Anno	Stazioni	Media annua (µg/m ³)	Massima media oraria (µg/m ³)	N° superam. limite orario (350 µg/m ³)	25° Valore massimo orario (µg/m ³)	95° percentile valori orari (µg/m ³)	Dati Disponibili (µg/m ³)
Valore limite D.Lgs. 155/10		30**	-	25	350	-	-
<p>* inferiore al rendimento strumentale del 90% previsto dal D.Lgs. 155/10 ** Valore critico per la protezione della vegetazione Fonte: www.brace.sinanet.apat.it – rielaborazione AECOM Italy</p>							

Tabella 4-9: livelli di SO₂ registrati dalle centraline di riferimento, anni 2006-2010

Anno	Stazioni	Massima media giornaliera (µg/m ³)	N° superam. limite giornaliero (125 µg/m ³)	4° Valore massimo orario (µg/m ³)	Dati disponibili (µg/m ³)
2007	Agrigento Centro	3,0	0	2,8	38% *
2008		9,5	0	1,4	33% *
2006	Agrigento Valle dei Templi	25,3	0	19,9	66% *
2007		3,3	0	2,7	81% *
2010		5,2	0	5,2	62% *
2006	Licata	7,9	0	6,6	74% *
2007		4,9	0	2,5	99%
2006	Minerbio	2,8	0	2,1	96%
2007		6,4	0	2,7	75% *
2008		2,1	0	1,8	98%
2009		2,9	0	1,1	93%
2010		2,3	0	1,0	25% *
Valore limite D.Lgs. 155/10		-	25	350	-
<p>* inferiore al rendimento strumentale del 90% previsto dal D.Lgs. 155/10 Fonte: www.brace.sinanet.apat.it – rielaborazione AECOM Italy</p>					

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 14 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

4.2.3 Definizione dei valori di fondo rappresentativi dell'area in esame

Ai fini del presente studio, le stazioni sono state aggregate in due gruppi distinti (cfr. **Tabella 4-10**), in modo da individuare i valori di fondo rappresentativi dell'area di indagine per due tipologie di zone a diverso uso del suolo: *Aree Urbane* e *Aree Agricole/Rurali*.

Tabella 4-10: Raggruppamento delle centraline di monitoraggio per la definizione dei valori di fondo rappresentativi dell'area di studio		
Zona	Centraline di riferimento	Caratteristiche delle centraline di riferimento
Aree Urbane	Porto Empedocle, Agrigento – Centro, Licata, Minerbio, Gela	Situate all'interno dei centri abitati costieri sono caratterizzate dalle concentrazioni più elevate di inquinanti legati alle sorgenti industriali, residenziali e da traffico veicolare. I parametri NO _x (Gela) e PM ₁₀ (Porto Empedocle) mostrano talvolta superamenti dei limiti di legge
Aree Agricole/Rurali	Agrigento - Valle dei Templi, Minerbio (CO)	Situata in area a bassa densità abitativa, la centralina di fondo num. 1908488 "Agrigento – Valle dei Templi" è utilizzata come riferimento per le zone esterne ai centri urbani, nell'ambito dell'area di indagine. Se confrontati con i valori registrati dalle altre centraline, i valori di SO ₂ registrati alla stazione in oggetto appaiono relativamente elevati, senza però destare particolare preoccupazione risultando sempre di gran lunga inferiori ai limiti di legge. Per i valori di CO, non disponibili per la centralina in oggetto, si è cautelativamente fatto riferimento alla Centralina di Minerbio, sebbene quest'ultima sia maggiormente influenzata da sorgenti da traffico veicolare e input residenziali

Con riferimento alle 2 aree sopracitate, la **Tabella 4-11** riporta i valori di fondo considerati ai fini del presente studio.



 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 15 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tabella 4-11: Valori di fondo individuati come rappresentativi dell'area di studio

Inquinante		Unità di misura	Aree Urbane	Aree Agricole/Rurali	Valore limite D.Lgs. 155/10
NO₂	Media annuale	µg/m ³	5-53	2-20	40 µg/m ³
	Massima media oraria	µg/m ³	102-490	73-139	-
	N° superam. del limite orario (200 µg/m³)	-	0-13	0	18
	19° Valore massimo orario	µg/m ³	75-189	41-75	200 µg/m ³
	95° percentile valori orari	µg/m ³	37-89	2-42	-
NO_x	Media annuale	µg/m ³	11-53	3-20	30 µg/m ³ *
PM₁₀	Media annuale	mg/m ³	6-43	3-22	40 µg/m ³
	Massima media giornaliera	µg/m ³	50-254	26-126	-
	N° superamenti del limite giornaliero (50 µg/m³)	-	0- 85	0-30	35
	36° Valore massimo giornaliero	µg/m ³	7-73	3-44	50 µg/m ³
CO	Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	mg/m ³	0-7	1-2	10
SO₂	Media annuale	µg/m ³	0-3	1-6	20 µg/m ³ *
	Massima media oraria	µg/m ³	6-89	26-95	-
	N° superam. del limite orario (350 µg/m³)	-	0	0	24
	25° Valore massimo orario	µg/m ³	1-15	11-40	350
	95° percentile valori orari	µg/m ³	0-7	5-18	-
	Massima media giornaliera	µg/m ³	2-10	3-25	-
	N° superam. del limite giornaliero (125 µg/m³)	-	0	0	3
4° Valore massimo orario	µg/m ³	1-7	3-20	125	

* livello critico per la salvaguardia della vegetazione

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 16 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

4.3 CARATTERISTICHE METEO - OCEANOGRAFICHE

4.3.1 Caratteristiche meteo-climatiche

La caratterizzazione climatologica dell'area in cui ricade il pozzo esplorativo Vela 1 è stata effettuata sulla base della Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen nel 1961, di cui è riportato uno stralcio in **Figura 4-4**. Köppen, secondo la quale quasi tutta la costa siciliana, incluso il tratto di interesse, presenta un clima temperato subtropicale. Più precisamente, si tratta di un clima mesotermico umido sub-tropicale con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22 °C e da un regime pluviometrico con concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (l'85% delle precipitazioni in media nel semestre ottobre-marzo).

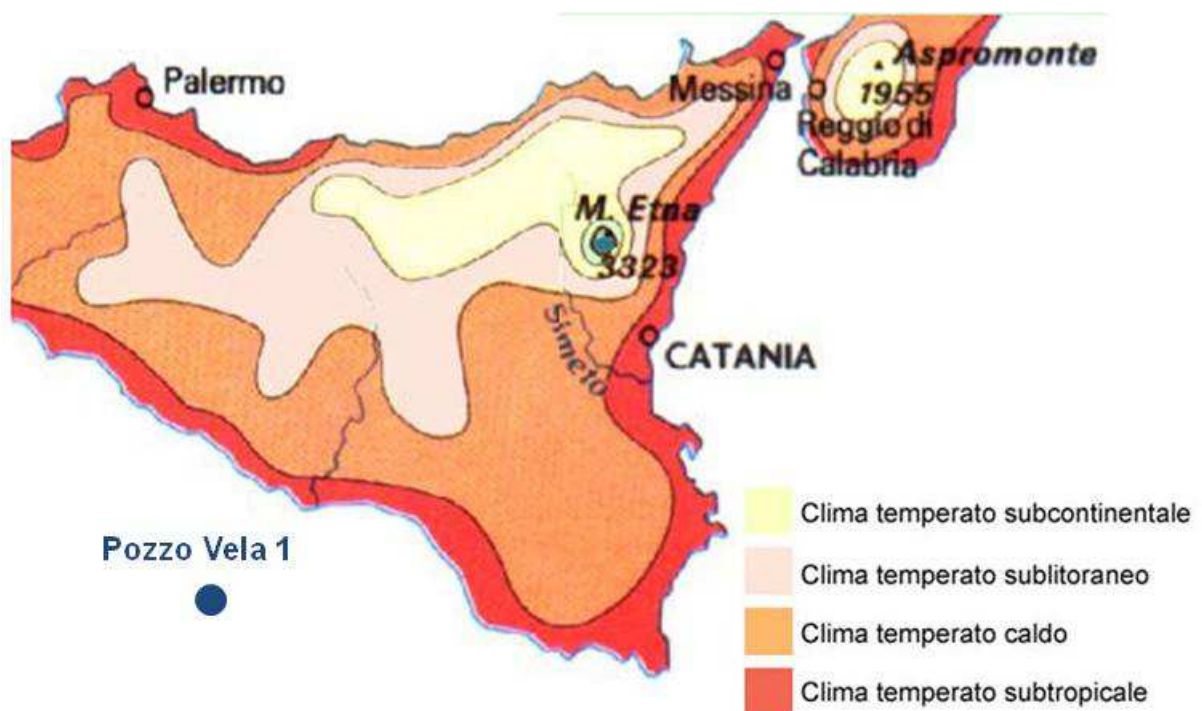



Figura 4-4: classificazione climatica dell'area vasta

(Fonte: Stralcio dalla Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, 1961)

Oltre alla informazioni recepite dalla classificazione climatica di Wladimir Köppen, le condizioni meteo-climatiche dell'area marina di interesse sono state desunte da altre fonti bibliografiche (*Hydrographer of the Navy*, 1963 e 1988) in base alle quali è possibile evincere che il clima generale del Mar Mediterraneo è caratterizzato soprattutto da un'estate tranquilla, calda e secca nella regione meridionale, ed un inverno mite in cui si concentrano le moderate precipitazioni annuali.

Le condizioni di burrasca sono abbastanza frequenti da novembre ad aprile, e sono più frequenti nel Nord della Regione siciliana, con venti che soffiano soprattutto da Nord e da Ovest.

L'evoluzione della pressione atmosferica è caratterizzata, nella stagione invernale, dalla presenza su gran parte del Mediterraneo di un campo depressionario, compreso tra le aree di influenza dell'anticiclone delle Azzorre (ad Ovest) e dell'anticiclone siberiano (a Nord-Est). Il regime barometrico medio in questa stagione è spesso perturbato dal passaggio di depressioni che hanno origine per lo più nel Nord-Ovest del Mediterraneo, o, talvolta, sulle Isole Baleari e nell'entroterra algerino, e si muovono lentamente sul

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 17 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

Mediterraneo centro-orientale, con traiettorie verso Est, di solito impiegando due o tre giorni per attraversare il tratto di mare fra Malta e Cipro. Spesso queste depressioni rimangono stazionarie su Cipro per uno o due giorni.

In primavera l'anticiclone siberiano diminuisce la sua influenza, e la pressione cala ad Est del bacino. Con l'avanzare della stagione estiva le depressioni occidentali acquisiscono una componente più meridionale, provenendo talvolta dal Nord Africa e tendendo così a dare origine ad eventi di Scirocco.

In estate ci sono rare, ma estese e intense depressioni; tuttavia in alcuni casi l'instaurarsi di depressioni locali può produrre condizioni di forte vento, o anche tempeste circoscritte all'area di influenza delle depressioni stesse. Alcune di queste si sviluppano sopra il Sahara occidentale e invece di seguire il solito tragitto verso Est, si muovono verso Nord attraversando la costa, ivi provocando condizioni di tempo perturbato.

In autunno vi è una transizione graduale verso le condizioni invernali, con un numero crescente di depressioni che attraversano il bacino del Mediterraneo, alcune di loro, meno frequentemente che in primavera, hanno provenienza meridionale e possono quindi dare origine a condizioni di Scirocco.

Regime termo-pluviometrico

Per la caratterizzazione termo-pluviometrica dell'area di interesse sono stati utilizzati, e opportunamente rielaborati, i dati raccolti dalla centralina meteo-climatica di Gela (ID stazione: 453) relativi al periodo 1971 – 2000 reperiti dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (cfr. **Figura 4-5**). Tale stazione risulta comunque poco rappresentativa poiché l'area di interesse si trova a più di 30 km di distanza dalla costa siciliana, di conseguenza i regimi circolatori e le precipitazioni presso tale sito potrebbero risultare anche molto differenti.

I dati misurati presso la costa durante il trentennio 1971-2000 sono integrati in **Figura 4-5** con i valori di temperatura media mensile stimati in corrispondenza dell'area marina in oggetto, attraverso l'utilizzo dei processori meteorologici MM5 e CALMET, limitatamente all'anno 2007.

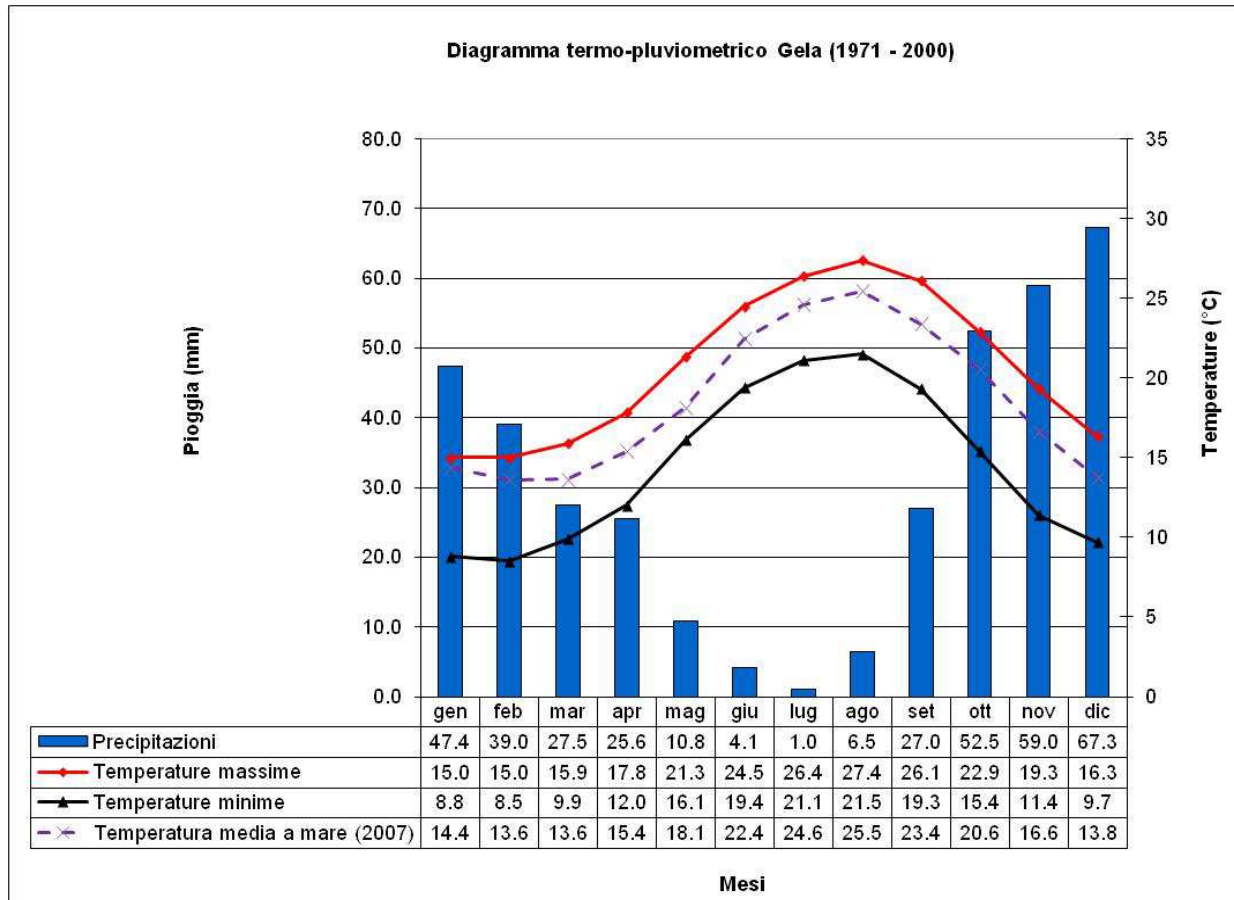



Figura 4-5: diagramma termo-pluviometrico dell'area di Gela, periodo temporale 1971 –2000 e confronto con temperature medie mensili prognosticate nell'area marina di studio per l'anno 2007

(Fonte: elaborazione AECOM su dati Aeronautica Militare Italiana e Lakes Environmental)

Le precipitazioni medie annue rilevate dalla stazione in oggetto, congruentemente con la fascia climatica d'appartenenza, sono concentrate nei mesi autunnali ed invernali, con un valore medio annuo intorno ai 30.6 mm. Le temperature medie (massime e minime) mensili presentano un picco nel mese di agosto, con valori rispettivamente pari a 27.4°C e 21.5°C; le temperature più basse si registrano invece nel mese di Gennaio, senza tuttavia scendere a valori rigidi, dove i valori medi si mantengono rispettivamente a 15.0°C ed i 8.8 °C. La vicinanza del mare e la latitudine rendono quindi mite il clima dell'area, con precipitazioni mai particolarmente abbondanti.

I dati termopluviometrici raccolti nel periodo 1971-2000 sono stati utilizzati per la costruzione del climogramma di Peguy. I climogrammi di Peguy riassumono sinteticamente le condizioni termopluviometriche della località considerata. Sono costruiti sulla base dei dati mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sull'asse delle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), e sull'asse delle ordinate quella delle precipitazioni (mm).

Dall'unione delle 12 coppie di punti relative a ciascun mese si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche della zona considerata. Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido e caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico e procedendo in senso antiorario).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 19 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Il triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinate dei vertici: (0°C, 0mm); (23.4°C, 40mm); (15°C, 200mm). La posizione dell'area poligonale rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione. I risultati ottenuti per la stazione di Gela sono riportati in **Figura 4-6**.

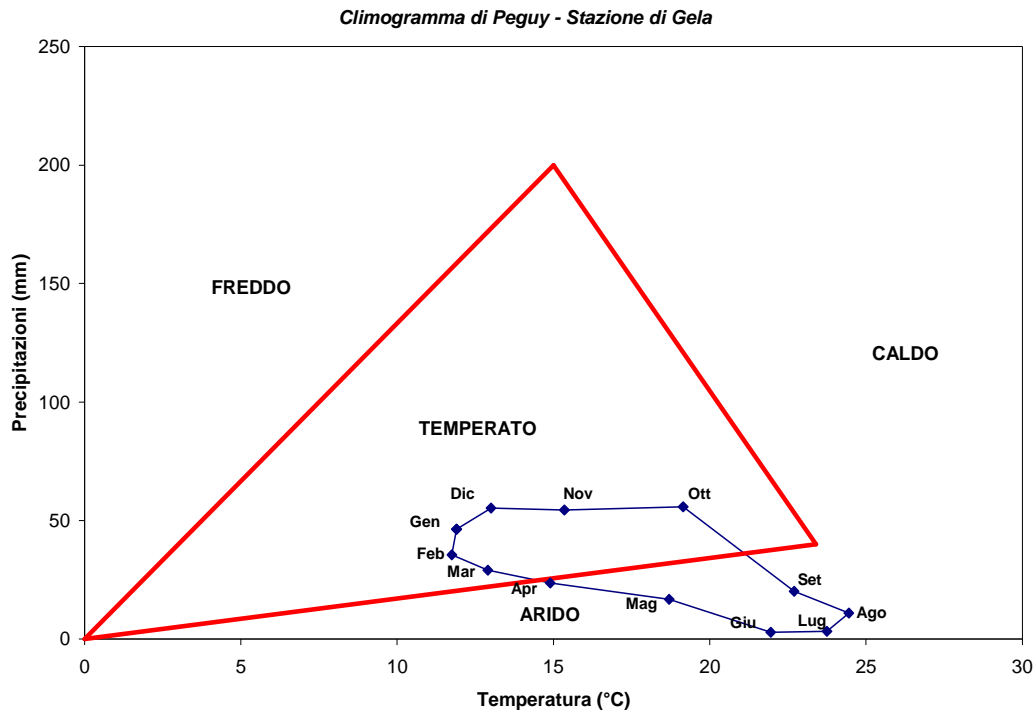


Figura 4-6: climogramma di Peguy della stazione di Gela
 (Fonte: elaborazione su dati Aeronautica Militare Italiana, ID stazione: 453, Gela)

Dall'esame del climogramma di Peguy riferito alla stazione di Gela, si evince che il clima è temperato da Ottobre a Marzo, ed è arido da Aprile a Settembre.

Regime anemologico

Al fine di descrivere il regime anemometrico caratteristico delle aree marine interessate dalle attività in progetto si è fatto riferimento ai dati di vento relativi a 20 anni (1989-2009), estrapolati da Crest s.r.l. tramite l'applicazione del modello numerico ETA (Studio Meteocanico Offshore di Gela, Crest S.r.l., Aprile 2010, citato in eni e&p, 2010).

I dati di input utilizzati sono i dati meteorologici storici GFS forniti da NOAA ECMWF su una griglia con risoluzione di circa 2°.

Le elaborazioni hanno utilizzato una serie di griglie nidificate con risoluzione crescente, in grado di risolvere le modifiche locali del campo di vento dovute alle caratteristiche orografiche della vicina costa siciliana. Le griglie più fitte, da cui sono estratti i risultati qui riportati, hanno una risoluzione pari a 0,04° (circa 4 km) con un passo temporale pari ad un'ora.

I dati di interesse sono stati estrapolati, su base oraria, a 10 m s.l.m. in corrispondenza di 1 punto significativo, denominato W003 (13.84°E 36.93°N), indicato con un triangolo blu in **Figura 4-7**.


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 20 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------



Figura 4-7: ubicazione del punto W003, considerato per la caratterizzazione anemologica dell'area di progetto

Le tabelle e i grafici seguenti mostrano la distribuzione media della velocità del vento per direzione di provenienza e intensità in prossimità dell'area di progetto.

Frequency Table																
IBLEO Project - Ws vs dir																
W003 36.92N 13.84E - ETA_C hindcasted data																
Annual Statistics																
Direction (°N)	Wind Speed (m/s)															
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	Total
0	0.84	1.31	1.09	0.45	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.79
30	0.71	0.79	0.43	0.16	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11
60	0.90	0.88	0.61	0.33	0.12	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.92
90	1.51	2.15	1.50	1.04	0.57	0.31	0.13	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.24
120	1.84	2.79	2.41	2.11	1.38	0.73	0.27	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.60
150	1.53	1.68	1.06	0.63	0.23	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.23
180	1.36	0.93	0.31	0.20	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.93
210	1.44	0.84	0.24	0.16	0.12	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.86
240	1.86	1.91	0.46	0.18	0.10	0.05	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62
270	2.41	4.98	3.96	2.84	1.43	0.85	0.51	0.19	0.10	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	17.33
300	1.98	4.27	4.44	5.82	5.54	4.43	2.66	1.19	0.37	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	30.75
330	1.07	2.18	2.40	1.78	0.83	0.27	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.63
Total	17.46	24.71	18.90	15.69	10.52	6.86	3.75	1.52	0.49	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Calm	0.000															

Tabella 4-12: Distribuzione della velocità del vento per direzione di provenienza e intensità – Punto W003 (20 km al largo dalle coste siciliane)

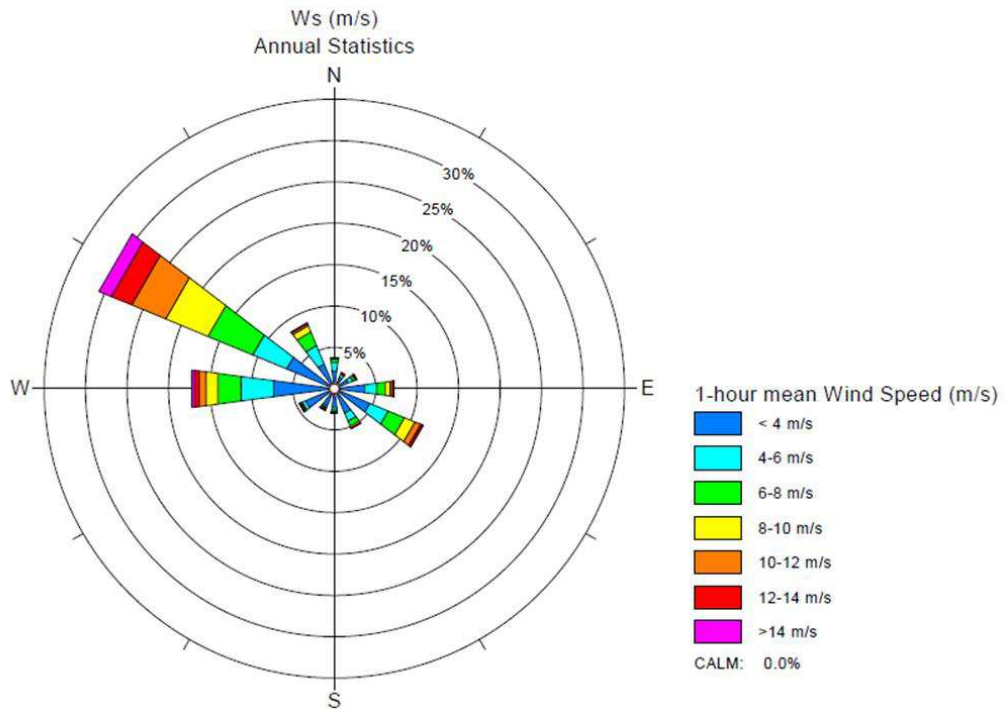


Figura 4-8: Rosa dei venti - punto W003

Infine, come si evince dall'esame di **Figura 4-9**, i dati sopra riportati appaiono compatibili con i valori ottenuti tramite i modelli meteorologici MM5 e CALMET con riferimento all'anno 2007.

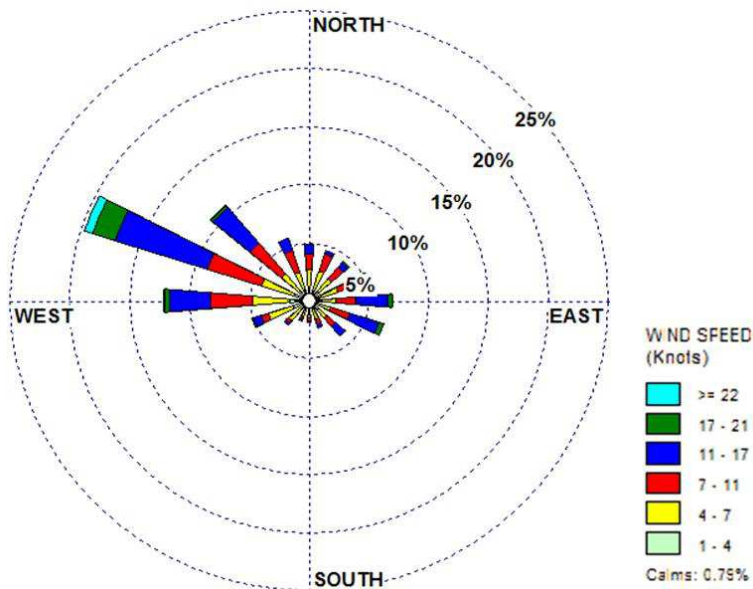



Figura 4-9: rosa dei venti simulati in superficie in corrispondenza dell'area marina in esame (coord. geograf. 36°51' N 14°3' E)

(Fonte: elaborazione AECOM su dati meteo simulati tramite modello prognostico MM5 forniti da Lakes Environmental)

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 22 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

I risultati delle estrapolazioni modellistiche evidenziano la presenza di una componente principale proveniente da W-NW, influenzate da importanti contributi lungo l'asse principale del Canale di Sicilia (NW-SE).

Tutti e due i dataset considerati evidenziano inoltre contributi minoritari dei venti da e verso l'entroterra siciliano, permettendo di considerare trascurabile l'influenza delle brezze di mare e di terra, vista la lontananza dalla costa dell'area di progetto.

4.3.2 Caratteristiche oceanografiche

L'area di interesse si trova nel Canale di Sicilia, il tratto di Mare Mediterraneo compreso tra Sicilia e Tunisia caratterizzato da un andamento batimetrico molto irregolare (Colantoni, 1976).

In particolare, è presente una zona centrale profonda, caratterizzata da depressioni chiuse come il "Bacino di Pantelleria" profondo 1.317 m, il "Bacino di Malta" da 1.721 m ed il "Bacino di Linosa", profondo 1.529 m. Tale zona comunica con il Mar Tirreno tramite una soglia occidentale, situata a 36 m a NW di Pantelleria e con il Mar Ionio attraverso una soglia orientale, situata a 52 m a SE di Malta (Morelli, 1972). Le batimetrie nell'intorno dell'area di progetto, entro 2 km dalla ubicazione del futuro pozzo Vela 1, sono comprese tra circa -690 m e -740 m s.l.m..


Secondo lo schema di Circolazione del Mediterraneo (cfr. **Figura 4-10**), il Canale di Sicilia è sede di un'attiva circolazione, regolata dall'ingresso di acque atlantiche e levantine che fluiscono in direzioni opposte e che portano ad una precisa stratificazione delle acque. Nella regione di transizione le correnti sono generalmente deboli o nulle.



Figura 4-10: schema della circolazione delle acque superficiali del Mediterraneo

(Fonte: Istituto Idrografico della Marina)

Secondo questo schema, l'acqua proveniente dall'Oceano Atlantico in ingresso nel Mediterraneo, che presenta caratteristiche chimico-fisiche differenti, si sposta grazie ad uno scorrimento superficiale creando così due flussi di correnti: superficiale e profondo, ed evitando il mescolamento delle masse d'acqua, se non dopo lunghi tragitti, all'interno del bacino mediterraneo.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 23 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Superato lo Stretto di Gibilterra la massa d'acqua si sposta in parte fra le Baleari e la Sardegna ed in parte lungo le coste Nord-africane, attraversando il Canale di Sicilia. Ad Ovest della Sicilia, la corrente si divide in due rami, uno dei quali si muove dal basso Tirreno verso il Mar Ligure, mentre l'altro attraversa il Canale di Sicilia, raggiungendo il bacino orientale. Dopo aver attraversato il Canale di Sicilia la corrente si mantiene nella parte meridionale dell'area Ionica e viene denominata corrente Ionico-Atlantica.

La costa meridionale dell'isola viene, quindi, fortemente influenzata dalla massa d'acqua atlantica più fredda e meno salata, che limita la colonizzazione e l'insediamento nei fondali sabbiosi di molte specie sensibili ai valori di tali parametri.

Nel bacino orientale, le acque, divenute povere di nutrienti e più salate, quindi più pesanti per effetto della forte evaporazione, si trovano a profondità intermedie (acque levantine). Queste acque si muovono da Est verso Ovest, in senso opposto rispetto alle acque in ingresso nel Mediterraneo come ben evidenziato in **Figura 4-11**.

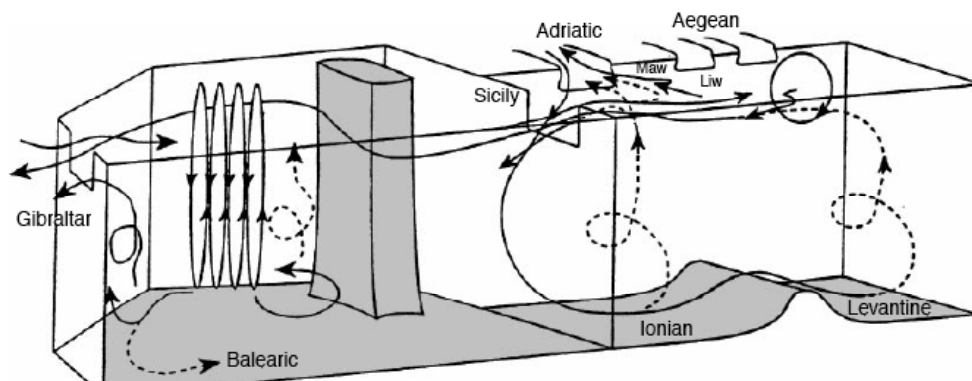


Figura 4-11: schema delle celle termohaline e delle correnti appartenente alla circolazione intermedia levantina nel bacino del Mediterraneo


(Fonte: Robinson et al., 2001)

Una parte di queste correnti raggiunge la fossa ionica e riaffiora in corrispondenza dello stretto di Messina, riversandosi dentro il bacino tirrenico meridionale, mentre una parte si riversa nell'Atlantico attraverso lo Stretto di Gibilterra.

Percorrendo in direzione Est-Ovest il Canale di Sicilia, le acque attraversano almeno due selle, orientale e occidentale, con profondità massime di 550 e 450 m rispettivamente. Tali passaggi forzati riducono il flusso di scambio verso Ovest ed inducono modeste variazioni nelle caratteristiche fisiche delle acque profonde, soprattutto in rapporto al loro mescolamento con le acque dello strato intermedio.

La distribuzione delle masse d'acqua nell'area di interesse è pertanto costituita da tre strati sovrapposti:

- strato superficiale di origine atlantica diretto verso Est, composto da acqua più fredda e meno salata, con uno spessore medio di 50 m (Orchinnikov, 1966), ma che può raggiungere i 100 m (Allan, 1972), con forte variabilità stagionale della temperatura e salinità media di 37.5 PSU (Practical Salinity Unit);
- strato intermedio, di spessore medio di circa 100 - 150 m, con movimento opposto a quello delle correnti di superficie, in cui avviene il mescolamento fra le acque levantine e quelle atlantiche;
- strato profondo, sotto i 200-250 m, di origine levantina, diretto verso Ovest, con caratteristiche molto stabili e ben definite ($14.0 \leq T \leq 14.3$; $36.8 \text{ PSU} \leq \text{Salinità} \leq 38.7 \text{ PSU}$).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 24 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Il Canale di Sicilia è, pertanto, sede di un’attiva circolazione, regolata dall’ingresso di acque atlantiche e levantine che fluiscono in direzioni opposte e che portano ad una precisa stratificazione delle acque, anche in termini di caratteristiche chimico-fisiche. Nella regione di transizione le correnti sono generalmente deboli o nulle in corrispondenza delle zone in cui le masse d’acqua si incontrano.

Sebbene i flussi e le velocità risultino ridotti nella stagione estiva, questa circolazione mantiene le sue caratteristiche durante tutto l’arco dell’anno e la distribuzione caratteristica della salinità rimane invariata nel corso delle due stagioni estreme.

Regime correntometrico

I dati di corrente sono stati ricavati dal dataset “Global Ocean Physics Analysis and Forecast updated Weekly” fornito da MyOcean¹, per il punto geografico di coordinate 36,929°N, 13,625°E, posto in prossimità dell’area di progetto, e sono relativi al periodo: 30 Maggio 2011 – 30 Maggio 2012. I valori medi giornalieri della corrente superficiale sono elaborati dal sistema di analisi e previsione a scala globale “Operational Mercator global Ocean analysis and forecast system”, a partire da misure satellitari rielaborate tramite avanzati modelli 3D di circolazione oceanica, con una risoluzione geografica pari a 0,125 gradi.

Nelle figure a seguire sono riportati rispettivamente: l’andamento delle velocità medie giornaliere (m/s) durante il periodo analizzato (cfr. **Figura 4-12**), delle correnti marine superficiali e la distribuzione delle velocità (cm/s) secondo la direzione di propagazione (cfr. **Figura 4-13**).

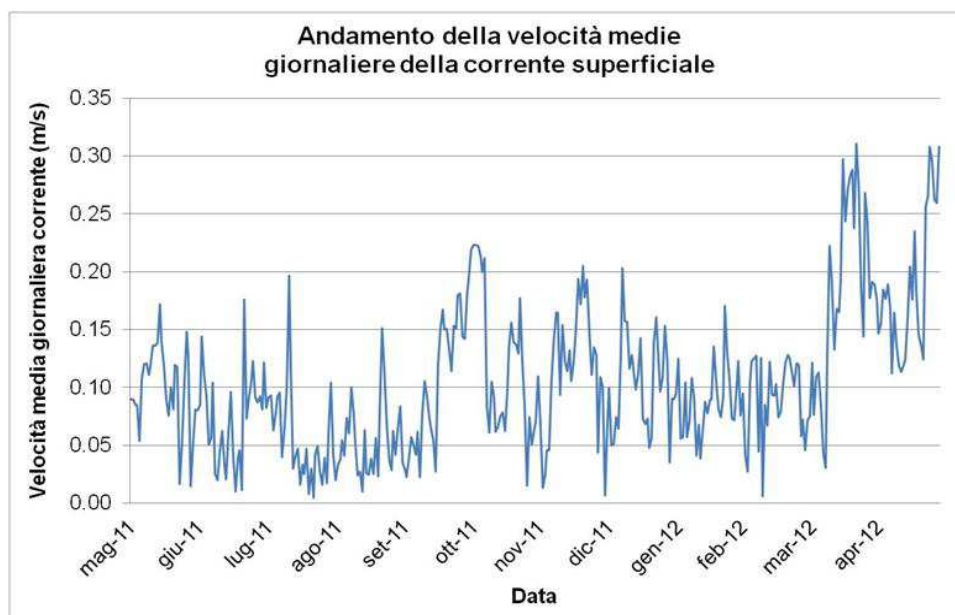



Figura 4-12: andamento delle velocità medie giornaliere (m/s) delle correnti superficiali

(Fonte: elaborazione AECOM su dati myOcean)

¹ Progetto europeo MyOcean (www.myocean.eu) realizzato nell’ambito del settimo programma quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 25 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

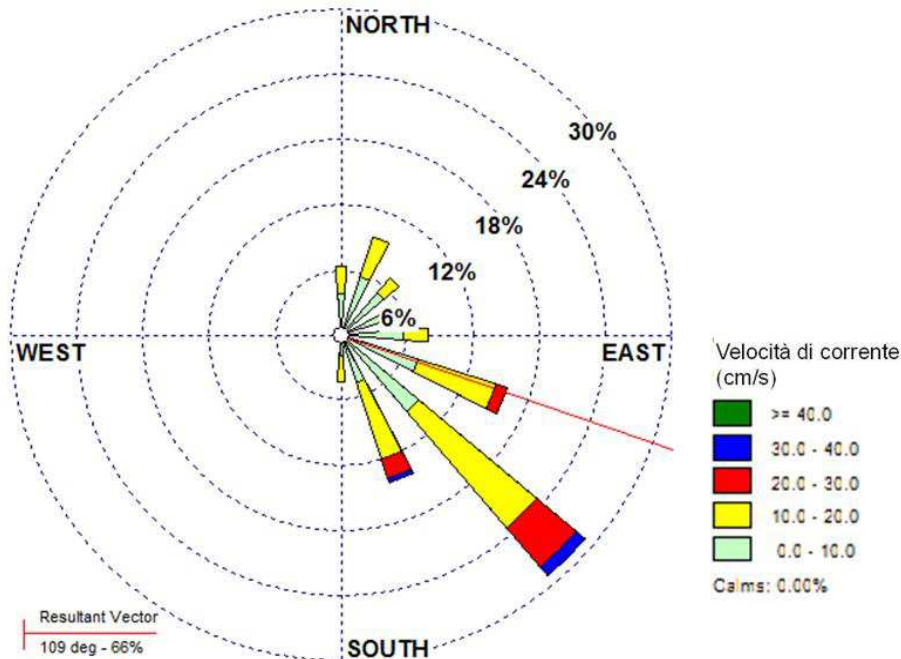


Figura 4-13: distribuzione delle correnti medie giornaliere (cm/s) superficiali secondo la direzione di propagazione

(Fonte: elaborazione AECOM su dati myOcean)

Dal diagramma in **Figura 4-13** è possibile notare che le direzioni prevalenti delle correnti appartengono al quadrante sud occidentale (verso SE, SSE e ESE), in accordo con lo schema di circolazione generale descritto in precedenza. La velocità sono prevalentemente comprese tra 5 cm/s e 20 cm/s, con valori massimi pari a 31 cm/s.

Regime ondometrico

Al fine di descrivere il regime ondometrico caratteristico dell' area marina oggetto di studio si è fatto riferimento ai dati meteomari relativi a 20 anni (1989-2008), estrapolati da Crest s.r.l. tramite l'applicazione dei modelli numerici WW3 e SWAN, rispettivamente per acque profonde e acque superficiali (Studio Meteocanico Offshore di Gela, Crest S.r.l., Aprile 2010).

Le elaborazioni hanno utilizzato una serie di griglie nidificate con risoluzione crescente, in grado di risolvere le caratteristiche batimetriche e le variazioni dei campi di vento locali. Le griglie più fitte, da cui sono estratti i risultati qui riportati, hanno una risoluzione pari a 0,01° (circa 1 km) con un passo temporale pari ad un'ora.

I dati di interesse sono stati estrapolati, su base oraria, in corrispondenza di un punto significativo, denominato W003 (13.84°E 36.93°N, cfr. **Figura 4-7**).

Il seguente grafico mostra la distribuzione direzionale delle altezze d'onda calcolati per il punto di riferimento. La tabella a seguire riporta invece la distribuzione in frequenza per altezza d'onda e periodo di picco.

Analogamente a quanto osservato per il regime anemometrico, le direzioni principali di provenienza delle onde corrispondono al settore nord-occidentale.

Nel corso delle varie stagioni l'andamento direzionale non evidenzia sostanziali cambiamenti.

Le mareggiate sono ovviamente più frequenti in inverno mentre la stagione estiva è generalmente tranquilla, anche se mareggiate di notevole intensità possono comunque verificarsi.

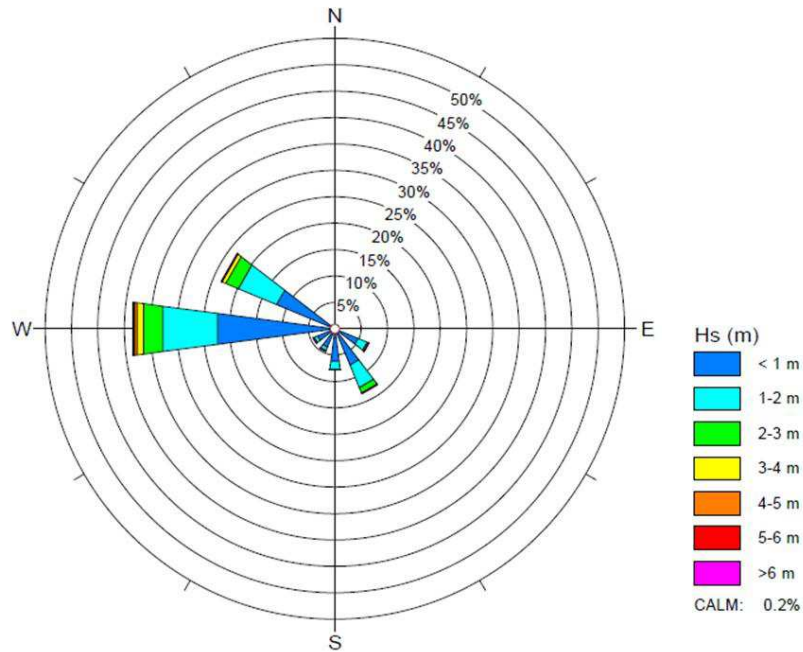



Figura 4-14: distribuzione delle altezze d'onda (m) secondo la direzione di provenienza

Tabella 4-13: distribuzione in frequenza per altezza d'onda e periodo di picco - Punto W003

Hs (m)	Tp (s)															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0.5	0.03	1.01	5.42	7.24	11.28	4.43	1.29	0.52	0.29	0.15	0.09	0.05	0.02	0.00	0.00	31.82
1.0	0.00	0.00	0.27	2.93	7.18	10.32	5.08	2.22	0.81	0.28	0.15	0.07	0.02	0.00	0.00	29.11
1.5	0.00	0.00	0.00	0.04	2.47	5.14	4.99	3.82	1.03	0.32	0.12	0.04	0.02	0.01	0.00	17.78
2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	1.97	2.99	3.35	1.09	0.43	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	9.98
2.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	1.49	2.21	1.10	0.36	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	5.35
3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	1.30	0.90	0.30	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	2.75
3.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.29	0.77	0.28	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	1.43
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.35	0.32	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.83
4.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.21	0.11	0.01	0.01	0.00	0.00	0.41
5.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.10	0.02	0.01	0.00	0.00	0.23
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.10
6.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.10
6.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
7.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
7.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
8.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
8.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Total	0.03	1.01	5.89	10.21	20.97	21.94	15.99	13.55	8.24	2.77	1.12	0.38	0.12	0.02	0.00	100.00

Per una disamina dei valori estremi di altezza d'onda e periodo d'onda previsti nell'area di indagine si faccia riferimento alla sezione seguente, in cui sono riportati i valori estrapolati al fine di verificare la sicurezza dell'impianto di perforazione in condizioni di mare estremo.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 27 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Condizioni di mare estremo

Nel presente paragrafo è riportata una sintesi dei valori estremi di vento, altezza e periodo d'onda previsti in prossimità dell'area di progetto per tempi di ritorno compresi tra 1 e 100 anni.

Vento

I valori estremi di velocità del vento, per tempi di ritorno di 1, 5, 10, 50 e 100 anni sono stati stimati tramite l'applicazione di distribuzioni tripparametriche di Weibull nel punto di riferimento W003 (cfr. **Figura 4-7**).

I valori estremi omnidirezionali delle velocità medie orarie e medie su 10 minuti sono riportati nella seguente tabella con riferimento alla quota di 10 m s.l.m (eni e&p, 2010).

Periodo di ritorno	Velocità di vento estreme (m/s)	
	Medie orarie	Medie su 10 min
1 anno	22,0	23,9
5 anni	24,2	26,4
10 anni	25,1	27,4
50 anni	27,2	29,8
100 anni	28,1	30,8


Onde

Nella seguente tabella sono riportati gli estremi omnidirezionali di altezza d'onda significativa (Hs), periodi di picco (Tp), periodo significativo (Ts), altezza massima (Hmax) per tempi di ritorno pari a 1 e 100 anni (eni e&p, 2010). I valori sono stati stimati attraverso i dati *hincasted* menzionati nel paragrafo precedente, tramite l'applicazione di distribuzioni di Weibull tripparametriche nel punto di riferimento W003 (cfr. **Figura 4-7**).

Periodo di ritorno	Hs (m)	Tp (s)	Ts (s)	Hmax (m)
1 anno	7,37	12,0	8,9	11,73
5 anni	8,51	12,8	9,6	13,48
10 anni	8,99	13,1	9,8	14,22
50 anni	10,10	13,8	10,4	15,90
100 anni	10,58	14,2	10,6	16,63

4.3.3 Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto – qualità delle acque

In corrispondenza dell'area di progetto, nei giorni 13 e 14 Luglio 2009, è stato eseguito un rilievo ambientale, per conto di eni e&p, dalla Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services, in collaborazione con la società TETIDE s.r.l. di Fano, Geotechnical Environmental Solutions e con il CNR – ISMAR di Ancona, con lo scopo di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti. Di seguito si riportano in forma sintetica i risultati dei

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 28 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

monitoraggi, mentre in **Appendice 3** si riporta integralmente il Report dei monitoraggi ambientali redatto dalla Società GAS s.r.l.

L'area di indagine è ubicata nel tratto di mare al largo del comune di Licata, in corrispondenza del pozzo esplorativo Vela 1 così come indicato nella **Figura 4-15**.

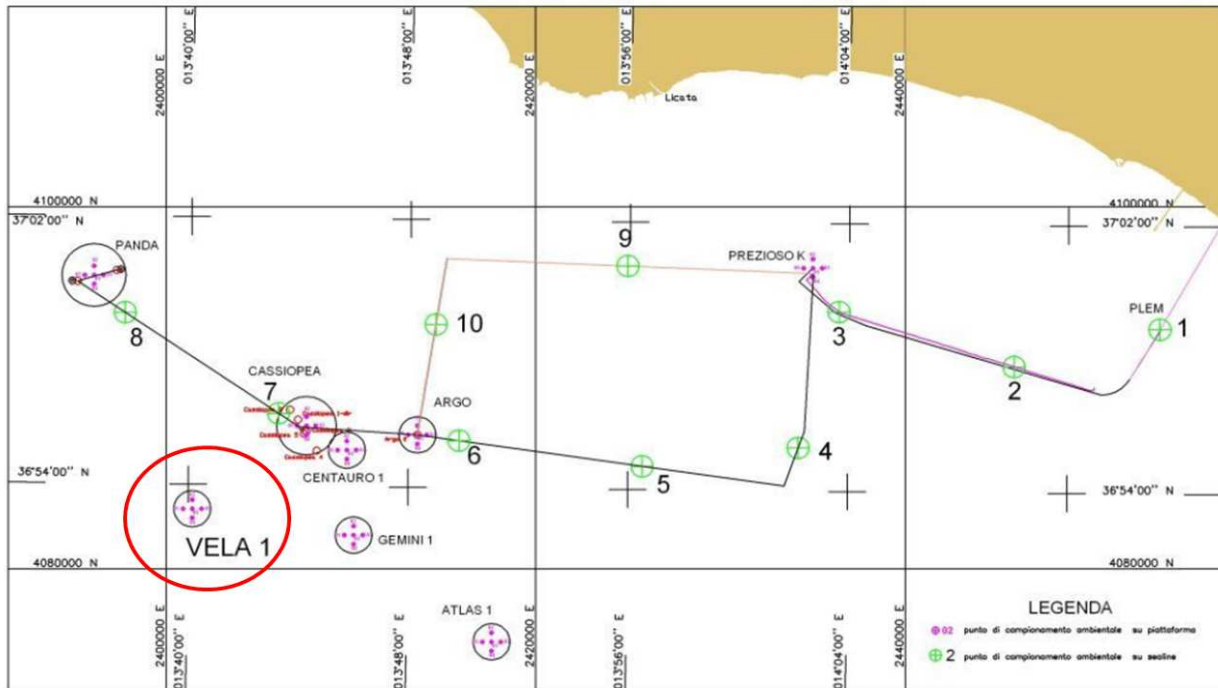


Figura 4-15: area interessata dalla campagna di indagine ambientale

I punti di campionamento utilizzati per la caratterizzazione ambientale dell'area sono 5 di cui, una posta al centro dell'area pozzo Vela 1 e le restanti 4 posizionate a 500 m da quest'ultima in corrispondenza delle quattro direzioni cardinali.


Caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche delle acque

In particolare le acque marine sono state campionate nelle postazioni AM497_01 e AM497_02 e sono state effettuate le seguenti indagini:

- profili verticali con sonda multiparametrica;
- caratteristiche fisiche delle acque;
- campionamenti dei pigmenti clorofilliani;
- campionamenti delle aliquote per le successive analisi fisiche, chimiche e microbiologiche.

In riferimento a dati riportati in letteratura sulla circolazione generale del Mare Mediterraneo e ai risultati acquisiti da indagini effettuate in situ, si rileva la presenza di due strati d'acqua, quasi immiscibili, caratterizzati da determinati parametri di temperatura e salinità, precisamente:

- Acqua Atlantica Modificata (Modified Atlantic Water, MAW): è lo strato più superficiale d'acqua (0-100 m), poco salata e fredda, che entra dallo Stretto di Gibilterra e rapidamente si trasforma in acqua Mediterranea superficiale.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 29 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

- Acqua Intermedia Levantina (Levantine Intermediate Water, LIW): è localizzata ad una profondità compresa tra i 200-600 m ed è caratterizzata dall'intervallo di temperature 15.0-17.5 °C e da alti valori di salinità, 38.95-39.00 psu. Si forma nel bacino Levantino per processi convettivi intermedi (alla profondità di 200-400 m) durante la stagione invernale.

Si riportano di seguito i risultati delle analisi fisiche eseguite sui campioni prelevati nelle due postazioni denominate AM497_01 e AM497_02.

Trasparenza

Per le due postazioni indagate (AM497_01 e AM497_02) è stato ottenuto lo stesso valore di trasparenza, pari a 30 m; si tratta di un valore eccezionalmente alto che può essere spiegato con la condizione essenzialmente oligotrofica del tratto di mare considerato, quale è il Canale di Sicilia.

Dai valori di trasparenza è, inoltre, possibile risalire alla profondità della zona eufotica individuabile nello strato verticale che dalla superficie giunge fino alla profondità nella quale si ha l'1% della radiazione solare incidente. Mediamente questo livello corrisponde a circa il triplo del valore della trasparenza. In questo caso l'ampiezza della zona eufotica corrisponde a circa 90 m.

Temperatura

Per entrambe le postazioni (AM497_01 e AM497_02) l'andamento dei profili di temperatura è praticamente identico. I valori oscillano da circa 22 - 23 °C in superficie a circa 13.9 °C sul fondo. In generale si osserva la presenza di due termoclini, il primo più superficiale a circa -5 metri, in cui la temperatura diminuisce da 23.2°C a 22.4°C, e il secondo situato tra i 15 m e i 20 metri, in cui si osserva una diminuzione di temperatura da 21.5°C a 17.1°C. Dopo la profondità dei 110 metri l'andamento di entrambi i profili diventa quasi rettilineo e si stabilizza sui 14°C circa.


Salinità

Entrambe le postazioni indagate (AM497_01 e AM497_02) mostrano un trend di salinità verticale abbastanza simile e ben collegato all'andamento dei profili di temperatura.

In generale in superficie sono stati misurati valori pari a circa 37.5 psu, mentre sul fondo i valori osservati sono pari a 38.8 psu. In particolare, si evidenzia un buon collegamento con i profili di temperatura in corrispondenza della profondità del termocline (-20 m), soprattutto per quanto riguarda il profilo misurato in cui si arriva ad una salinità di 37.0 PSU. I valori tendono ad aumentare gradualmente fino alla profondità di circa 160 metri, quota alla quale si stabilizzano attorno a 38.8 psu, valore che persiste sino alla profondità massima dell'intera colonna d'acqua. È molto probabile che a questa profondità ci sia, infatti, la presenza dell'Acqua Intermedia Levantina Modificata discussa precedentemente.

Conducibilità

La conducibilità dell'acqua di mare dipende dal numero di ioni disciolti per unità di volume (cioè dalla salinità) e dalla mobilità degli stessi (cioè dalla temperatura e dalla pressione). Dai risultati, ciò che si evidenzia è il rapporto della temperatura con la profondità del termocline in cui si osserva una diminuzione in media pari a 4.7 mS/cm (da 52.3 a 47.6). Con l'aumentare della profondità tale parametro diminuisce gradualmente e raggiunge il suo valore più basso a circa 43 metri, dove si registrano 45.5 mS/cm, per poi aumentare nuovamente fino ai 108 metri circa, dove raggiunge il valore di 47 mS/cm; dopo questa profondità tale parametro diminuisce gradualmente e si stabilizza attorno a 46.2 mS/cm fino alla massima profondità.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 30 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Ossigeno disciolto

La concentrazione dell'ossigeno disciolto è usualmente utilizzata come indicatore della salute degli ambienti acquatici. L'ossigeno disciolto è in relazione inversa con temperatura e salinità ed è fortemente influenzato dalla velocità del vento, dalla turbolenza dell'acqua e dall'attività fotosintetica da parte del fitoplancton nonché dalla presenza di reazioni che consumino ossigeno.

L'andamento dei profili dell'ossigeno disciolto delle stazioni AM497_01 e AM497_02 è il medesimo. In generale si evidenzia uno strato d'acqua più superficiale sino alla profondità di circa 100 metri, assimilabile all'Acqua Atlantica Modificata. In particolare, in entrambe le stazioni i profili verticali mostrano un leggero aumento dalla superficie, fino alla quota di 67 metri circa; da questa quota le concentrazioni tendono a diminuire gradualmente fino a circa 110 metri, profondità oltre la quale i valori tendono a stabilizzarsi su concentrazioni inferiori. Indicativamente, si può osservare che come per altri parametri, oltre questa profondità è presente l'Acqua Intermedia Levantina Modificata, caratterizzata da caratteristiche fisiche decisamente diverse.

pH

Il parametro del pH è correlato alla produttività primaria e ai processi di ossidazione. L'andamento dei due profili è molto simile. Anche in questo caso è possibile evidenziare uno strato d'acqua più superficiale, all'incirca fino ai 110 metri circa, caratterizzato da valori di pH differenti rispetto a quello sottostante, più statico e comunque non interessato da variazioni.

In particolare si osserva un cambiamento dei valori di pH proprio in corrispondenza della profondità del secondo termocline (-20 metri); al di sopra sono stati misurati valori di pH compresi tra 7.90 e 8.0, mentre sotto il termocline e fino ai 50 metri circa, si osservano valori di pH fino a 8.16; dopo tale profondità i valori diminuiscono nuovamente per poi assestarsi attorno ai valori di 8.1 unità pH

Torbidità


Il parametro della torbidità è legato alla presenza di particelle solide in sospensione. I valori misurati sono sempre compresi tra 0.01 e 0.03 FTU, a dimostrazione dell'ottima trasparenza delle acque documentata anche dalla misura del Disco di Secchi.

Luce

Tale parametro è stato misurato al fine di raccogliere informazioni relative alla quantità di energia luminosa lungo la colonna d'acqua. Durante la fotosintesi, infatti, gli organismi sia terrestri sia marini utilizzano l'energia solare nello spettro delle onde variabile tra 400 e 700 nm.

La radiazione luminosa in questo ambito, indicata come "Photosynthetically Active Radiation (PAR)", può essere misurata in unità di energia (watts m^{-2}) o in "Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD)", che ha come unità di misura i "quanti" o "fotoni" nell'unità di tempo su unità di superficie.

Le unità di misura più comunemente usate sono quindi le "micromoli" di quanti al secondo per metro quadrato ($\text{imol s}^{-1} \text{m}^{-2}$). In generale si può notare come in superficie i valori siano compresi tra $2800 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ e $2900 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$, mentre già a 5 metri di profondità la quantità di energia luminosa sia pari a circa $900 - 1000 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$. A 50 metri di profondità il valore della luce è abbastanza basso ed è pari a $45 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$; oltre i 90 metri di profondità sono stati registrati valori quasi nulli, pari a circa $5 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 31 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

Pigmenti clorofilliani

In entrambe le postazioni (AM497_01 e AM497_02) il valore della Clorofilla è risultato inferiore al Limite di Rilevabilità (1 µg/l). Tale risultato è in accordo con la condizione essenzialmente oligotrofica del Canale di Sicilia, area in cui, in generale, sono presenti scarse quantità di nutrienti e materia organica.

Carbonio Organico Disciolto (DOC)

Il Carbonio può essere presente nelle acque sotto forma di specie inorganiche e di composti organici che si distribuiscono tra fase disciolta e sospesa. Il carbonio organico disciolto (DOC) rappresenta la frazione organica di carbonio che passa attraverso una membrana filtrante da ~ 1µm. Il DOC assume notevole importanza nelle acque di mare, in quanto, assieme al POC (Carbonio organico particolato), rappresenta l'unica via praticabile per determinare il contenuto di carbonio organico in matrici saline. I parametri di tipo aspecifico quali la richiesta biologica di ossigeno (BOD) e la richiesta chimica di ossigeno (COD), infatti, a causa dell'interferenza dei cloruri (presenti in elevate concentrazioni) e dei bassi contenuti di sostanza organica, non possono essere utilizzati in acqua di mare. In generale nei campioni di acqua di mare si possono riscontrare valori di COD compresi tra 10 e 100mg/l. La zona eufotica risulta il principale sito di produzione della sostanza organica in mare aperto. In particolare nella zona eufotica si ha un livello ottimale di luce solare in entrata, sufficiente a permettere la fotosintesi da parte delle piante e dei batteri fotosintetici. Come conseguenza, si ha che la produzione primaria di materia organica derivante dalla fotosintesi supera il consumo di materia organica derivante dalla respirazione (Santinelli, 2008 e bibliografia ivi contenuta).

I risultati dalle analisi effettuate sui tre campioni prelevati per ciascuna postazione (AM497_01 e AM497_02) a diverse profondità, mostrano contenuti molto bassi di sostanza organica. In generale in corrispondenza di AM497_01 si osserva un leggero aumento delle concentrazioni con la profondità, mentre in AM497_02 si osserva una concentrazione debolmente superiore in corrispondenza del campione prelevato a quota intermedia.


Nutrienti

In generale, una limitata concentrazione di nitrati è sempre presente nelle acque, perché deriva dalla naturale decomposizione degli organismi acquatici. Dati di bibliografia affermano che una concentrazione di nitrati inferiore ai 10mg/l è accettabile. Contestualmente, anche per quanto riguarda i nitriti, è noto che derivano dalla decomposizione di organismi viventi. Hanno vita breve perché sono subito convertiti in nitrati dai batteri e proprio per questa particolarità, la loro presenza, anche in tracce, è indizio di processo biologico in atto nell'acqua. La concentrazione di nitriti non deve superare 1mg/l.

In tutti i campioni analizzati le concentrazioni di Nutrienti sono molto modeste. Non si osservano grandi variazioni nell'ambito dei due profili. Per quanto riguarda gli ortofosfati si evidenzia un aumento delle concentrazioni nel livello intermedio e profondo. In genere, infatti, nelle acque più profonde si osserva un progressivo aumento di tale parametro, probabilmente causato dalla sedimentazione delle spoglie degli organismi provenienti dagli strati superficiali. Qui il Fosforo viene nuovamente liberato dalle attività batteriche per tornare in soluzione (e questo spiegherebbe l'aumento nelle concentrazioni).


Idrocarburi totali

Le concentrazioni di Idrocarburi totali sono inferiori al Limite di Rilevabilità (0.1 µg/l) per tutti i campioni prelevati.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 32 di 112
--	-----------------------	---	---------------------------------

Caratteristiche microbiologiche

Le concentrazioni relative alla carica batterica eterotrofa (Coliformi fecali, totali ed Enterococchi) e ai batteri Clostridi solfito-riduttori sono nulle per tutti i campioni prelevati.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 33 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

4.4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE REGIONALI

Il Canale di Sicilia o blocco Pelagiano², nell'ambito del quale sarà perforato il pozzo esplorativo Vela 1, occupa aree interessate dalla piattaforma continentale, tra la Tunisia e la Sicilia.

La maggior parte delle zone meno profonde (profondità dell'acqua variabile tra i 100 ed i 300 m) sono state al di sopra del livello del mare durante l'ultimo massimo glaciale (~ 18000 anni fa), tanto che esso si presentava come una sorta di arcipelago.

Un sistema di rift tettonico si è sviluppato a partire dal Miocene superiore all'interno del Canale con la creazione di depressioni tettoniche. Una significativa attività magmatica ha accompagnato questi processi, con la creazione di due isole di origine vulcanica (Pantelleria e Linosa) e di altre manifestazioni, alcune delle quali si sono verificate nel recente passato (ad esempio, l'Isola Ferdinandea, emersa solo per alcuni mesi nel 1831).

Per quanto riguarda gli aspetti sedimentologici, durante l'ultimo periodo del Quaternario, il tasso di sedimentazione sulla piattaforma e all'interno dei bacini è stato pari a circa 25 cm/ka (*Stanley et al., 1975*). Sulla piattaforma ed all'interno dei bacini profondi sono presenti argille, fanghi e ceneri vulcaniche. I depositi sono finemente gradati e generalmente vengono ridepositati dalle zone meno profonde attraverso correnti di torbidità e movimenti di massa (*Stanley, 1985, in Butler et al., 1997*).

Pur trattandosi di una area relativamente piccola, il Canale di Sicilia ospita una serie di elementi morfologici, strutturali, tettonici e vulcanici, assolutamente peculiari: tali aspetti saranno trattati in maniera più dettagliata nei paragrafi seguenti.


4.4.1 Caratteristiche geologiche e morfologiche costiere

Lungo il tratto costiero centrale del margine siciliano meridionale affiorano sequenze sedimentarie fliosciodi-argillose ed argilloso-calcaree di età paleogenica-miocenica, unità evaporitiche del Messiniano ed argillose del Pliocene inferiore (*Trubi*) ed infine sequenze clastiche, prevalentemente terrigene, del Plio-Pleistocene.

L'area costiera compresa tra Realmonte e Licate (settore Ovest dell'ambito costiero prospiciente l'area marina interessata dalle attività in progetto) è pressochè uniforme, senza baie né golfi, caratterizzata per buona parte da costa alta con scarse piane costiere di origine alluvionale ed una morfologia prevalentemente collinare dell'area retrostante. L'andamento batimetrico propone in mare la morfologia costiera; risulta parallelo alla linea di costa e mostra una piattaforma continentale ampia mediamente 20 Km; l'isobata dei 50 m si trova a circa 11 Km di distanza in prossimità di San Leone. Ad ovest di Porto Empedocle si rinvengono brevi tratti di costa alta e scoscesa.

Il tratto costiero tra Acate e Licata (settore Est dell'ambito costiero prospiciente l'area marina interessata dalle attività in progetto) è fisiograficamente condizionato dallo sviluppo del Golfo di Gela, caratterizzato da uno sviluppo complessivo di circa 70 Km. Le coste si presentano prevalentemente basse e sabbiose per il 60-70%, alte a falesia per il 20% circa e interessate da attività antropiche (porti, installazioni civili e impianti industriali) per il rimanente 10% circa: le morfologie tipiche lungo tutto il litorale sono

² Il Mediterraneo centrale riflette la complessa interazione della zolla africana con quella europea e in particolare con i processi deformativi sviluppatasi dal Miocene inferiore dopo le fasi collisionali del sistema convergente Africa-Europa. Può essere suddiviso sulla base di importanti discontinuità in tre segmenti principali: il Blocco pelagiano o Stretto di Sicilia. Il Blocco ionico ed il Blocco apulo, caratterizzati ognuno da stili strutturali diversi

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 34 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

prevalentemente di tipo erosivo. I fondali degradano in modo regolare e le batimetriche sono prevalentemente parallele alla costa. La ripidità dei fondali cresce regolarmente da ovest verso est nella fascia costiera compresa entro l'isobata dei 10 m; le pendenze infatti sono pari a circa lo 0.5% tra Licata e Gela, l'1% nella zona di Scoglitti ed il 2% in prossimità di P.ta Braccetto.

I corsi d'acqua principali che sfociano nel tratto di costa considerato sono i fiumi Salso, Naro, il San Leone Gela nel settore occidentale (da Licata a Realmonte), il Gela e l'Acate nel settore orientale (tra Acate e Licata); tra questi, il Fiume Salso fornisce l'apporto di sedimenti più rilevante drenando un bacino idrografico di oltre 2.000 km² ed essendo caratterizzato da una portata solida media di circa 1.280.000 m³/anno (*Brambati & Massi, 1983*). Il bacino idrografico sotteso al Golfo di Gela, costituito dai Fiumi Salso, Gela ed Acate si estende per una superficie di circa 4000 Km². Il Fiume Gela, in particolare, mostra, invece, tra i corsi d'acqua affioranti nel tratto costiero in esame, la portata solida media unitaria più elevata.

Le foci costituiscono in mare barre sabbiose e cordoni litoranei: tali formazioni assumono talvolta dimensioni a banchi di sabbia instabile molto estesi che influenzano significativamente la circolazione delle acque e la configurazione dei fondali.

4.4.2 Caratteristiche morfologiche e tettoniche del Canale di Sicilia

Da un punto di vista morfologico nell'ambito del Canale di Sicilia è possibile riconoscere ampie zone di piattaforma continentale (*shelf*): lungo le coste della Sicilia meridionale la sua larghezza varia da valori massimi al traverso di Mazara del Vallo (km 92), a valori minimi al traverso di Licata (km 14) (*Borsetti et al., 1974*).

La scarpata continentale (*slope*) ha un andamento molto irregolare, in quanto solcata da depressioni e rilievi che presentano spesso zone sub-pianeggianti limitate da pareti fortemente inclinate. Le depressioni (*Borsetti et al., 1974*) sono generalmente allungate e sub-pianeggianti e corrispondono a zone di più intensa sedimentazione di materiale fine. I bacini ad E e SE di Pantelleria, in particolare, sono grandi depressioni chiuse generalmente orientate NW – SE, le maggiori delle quali sono:

- il Bacino di Pantelleria (profondità massima 1317 m),
- il Bacino di Linosa (profondità massima 1593 m),
- il Bacino di Malta (profondità massima 1721 m)
- il Bacino di Gela (profondità massima 885 m).

L'area dell'istanza di Permesso di Ricerca G.R14.AG ricade parzialmente all'interno del Bacino di Gela e parzialmente in corrispondenza della scarpata continentale che raccorda il fondo del bacino con la piattaforma continentale (cfr. **Figura 4-16** e **Figura 4-17**). L'andamento batimetrico generale del Canale di Sicilia è riportato in **Allegato 1**. Nell'area di prevista ubicazione del Pozzo esplorativo Vela 1 la profondità risulta di circa 717 m.

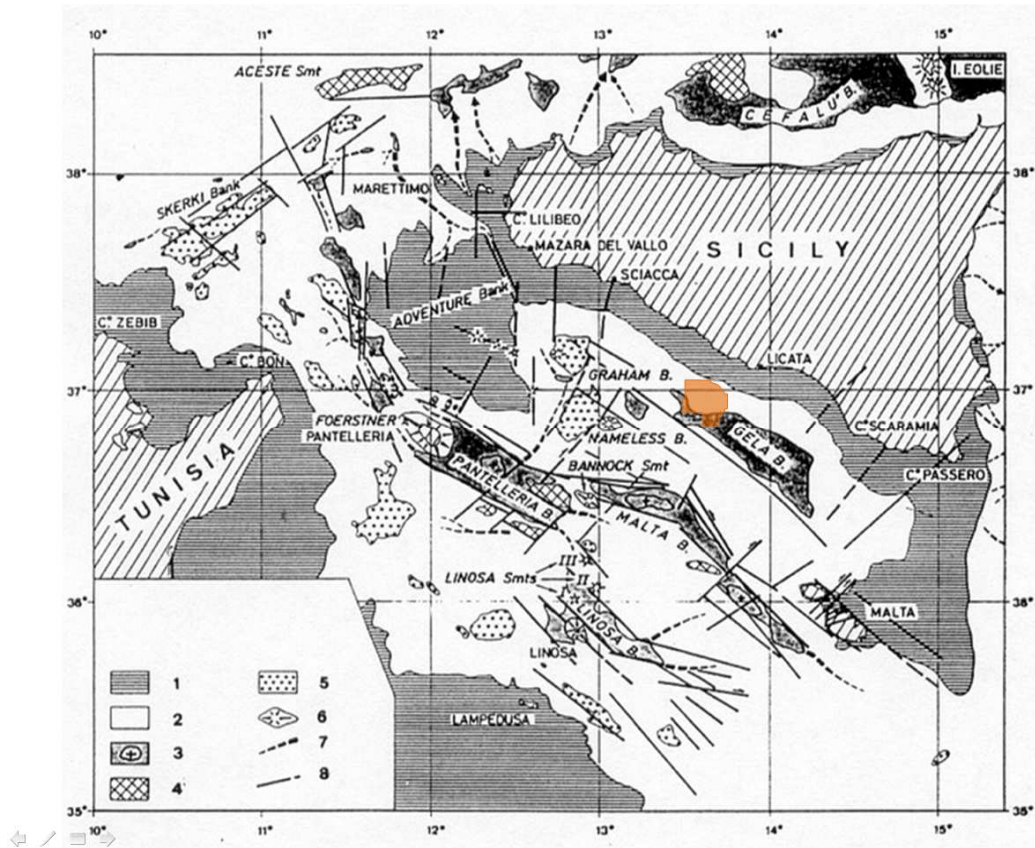



Figura 4-16: Carta morfologica e tettonica del Canale di Sicilia (da Colantoni e altri 1984) con individuazione del Permesso di Ricerca G.R14.AG

- Legenda:
- 1) piattaforma continentale
 - 2) scarpata continentale
 - 3) bacini
 - 4) seamount
 - 5) banchi
 - 6) vulcani
 - 7) depressioni e valli
 - 8) faglie principali

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 36 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

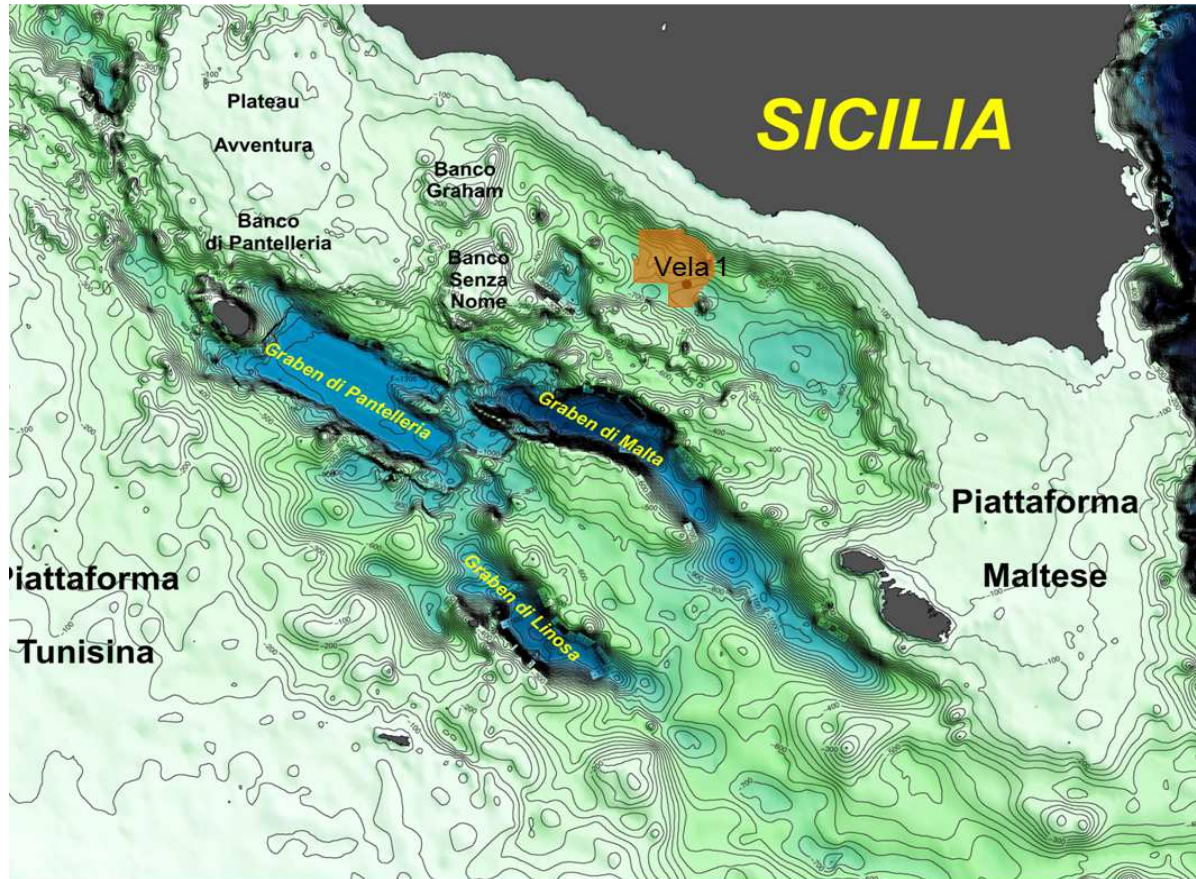


Figura 4-17: mappa batimetrica del Canale di Sicilia (Fonte: portale web OGS – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale) con individuazione del Permesso di Ricerca G.R14.AG e del futuro Pozzo esplorativo Vela 1

L’assetto tettonico del Canale di Sicilia mostra una zona centrale caratterizzata da profonde depressioni tettoniche ad andamento NE-SW, assimilabili ad un sistema di rift continentale, bordato a NE e a SW da estesi e praticamente continui plateau relativamente poco profondi che comprendono rispettivamente anche le piattaforme continentali siciliana ed africana (cfr. **Figura 4-18**). Sulla base di numerosi profili sismici si ritiene che il movimento lungo le faglie che bordano i bacini sia di tipo trascorrente (dip-slip) con estensione diretta in senso NE-SW, mentre le fosse sarebbero interrotte da un sistema di dislocazioni strike-slip N-S, accompagnate da sollevamenti, locali depocentri e diffuso vulcanesimo (*Argnani, 1990*).

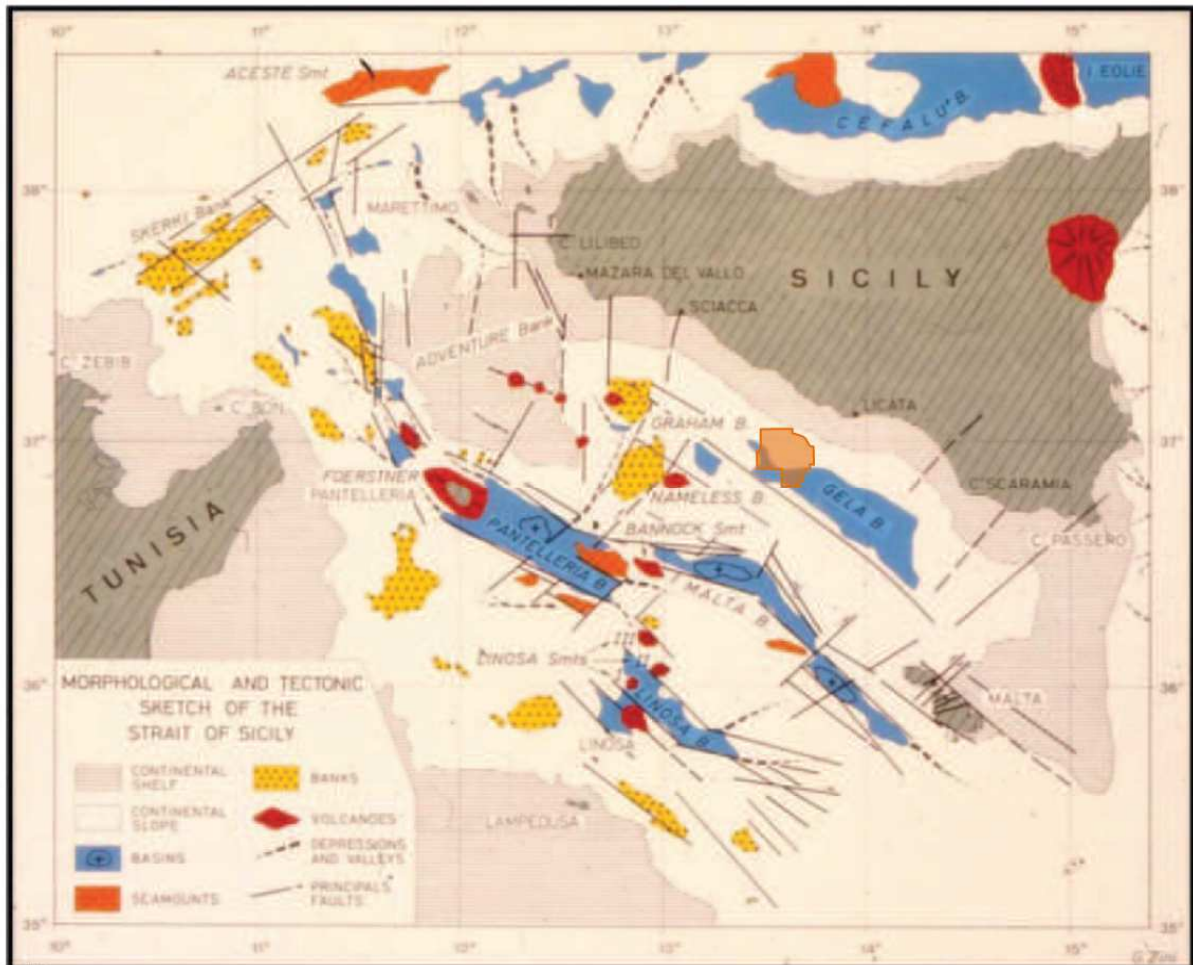



Figura 4-18: Schema generale del Canale di Sicilia. Sono indicati i principali lineamenti tettonici, i banchi, i bacini e i maggiori centri vulcanici. In arancio il perimetro del Permesso di Ricerca G.R.14.AG

Le depressioni ospitano i Bacini di Pantelleria, Linosa e Malta. Particolarmente interessanti sono i banchi Avventura, Graham, Senzanome ed altri che si elevano sul plateau nord-orientale, che ospitano anche affioramenti di rocce vulcaniche. Lo stesso plateau è anche interessato da un altro bacino (Bacino di Gela) pieno di sedimenti neogenici ed attuali e a bordo del quale arriva la coltre di Gela, attiva almeno fino al Pleistocene. La "Falda di Gela", interessata dalla parte settentrionale del Permesso di Ricerca G.R.14.AG, coinvolge successioni appartenenti al Miocene e al Plio-Pleistocene.

4.4.3 Fenomeni vulcanici nel Canale di Sicilia

L'area del Canale di Sicilia è sede di un diffuso vulcanismo la cui attività, iniziata circa 8 Milioni di anni fa, è perdurata nel tempo. Durante il Pleistocene, successive eruzioni hanno costruito gli edifici delle isole di Pantelleria e Linosa, mentre eruzioni storiche sono riportate a Nord di Pantelleria (1891, Vulcano Foerstner) e circa a metà strada tra Sciacca e Pantelleria (1831, Isola Giulia-Ferdinandea).

I magmi coinvolti sarebbero originati nel mantello (*Calanchi et al., 1989*). All'estremità settentrionale dei graben di Linosa e Pantelleria sono sorte le due isole vulcaniche che hanno dato il nome alle strutture estensionali. Linosa è ubicata a circa 42 km a NE di Lampedusa e si trova alla stessa distanza di circa

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 38 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

160 km a Sud delle coste siciliane ed a Est della Tunisia. Si erge dalla profondità di circa 1500 m fino a 195 m s.l.m., ove è presente un ampio e basso cratere principale. E' emersa nel Quaternario antico con almeno quattro fasi di attività vulcanica caratterizzate da prodotti sottomarini e subaerei di composizione derivata da un magma basaltico alcalino (*Di Paola, 1973*). Il suo apparato si estende sott'acqua in un'area di circa 16 km. Attualmente l'isola è quiescente. L'ultima eruzione sarebbe avvenuta circa 2500 anni fa.

Pantelleria si trova a 70 km dalla costa africana e a 85 km dalla Sicilia. Raggiunge l'altezza massima di 836 m s.l.m. nella Montagna Grande. Almeno 30-40 centri eruttivi hanno emesso una grande massa di vulcaniti che si seguono anche sul fondo del graben per circa 37 km verso SE e verso NW, secondo l'andamento strutturale (*Calanchi, 1989*). La costruzione dell'isola sarebbe avvenuta in due fasi. Una prima fase tra 0.141 e 0.072 Ma fa, seguita da una seconda fase iniziata 0.050 Ma fa e durata fino a tempi storici (*Villari 1974, Cornette et al. 1983*). In entrambi i periodi si ebbero effusioni di hawaiiiti e basalti alcalini di transizione, ma soprattutto di vulcaniti peralkaline e trachiti. Attualmente sull'isola si osservano fenomeni secondari come fumarole e acque calde. L'attività vulcanica nel rift di Pantelleria è continuata fino ad oggi estendendosi verso NE ove è avvenuta l'ultima eruzione del Canale di Sicilia. Un vulcano, chiamato Vulcano Foerstner, ha infatti eruttato nel 1891 a circa 5 km a NE dell'isola. Altri apparati vulcanici sottomarini sono presenti a NE di Pantelleria sul bordo del Banco Avventura e sul ripiano del Banco Graham ove sono stati identificati 5 centri eruttivi (Tetide, Anfitrite, Galatea, Cimotoc e Graham).

Il banco di maggior interesse è il Banco Graham che è quanto resta dell'Isola Ferdinandea, costruita e smantellata nel 1831. Il banco si eleva a 48 km da Sciacca ai bordi di un rilievo a ferro di cavallo profondo meno di 200 m, che qualche autore considera un unico grande apparato vulcanico denominato Empedocle, ma sul quale sono state campionate rocce sedimentarie eoceniche (Banchi Nerita e Terribile). Il Graham è costituito da un ripiano profondo 25-30 m a contorno ovale con direzione principale N-S e culmina con una guglia basaltica, forse riempimento del cammino vulcanico, che arriva a 8,8 m dalla superficie del mare.

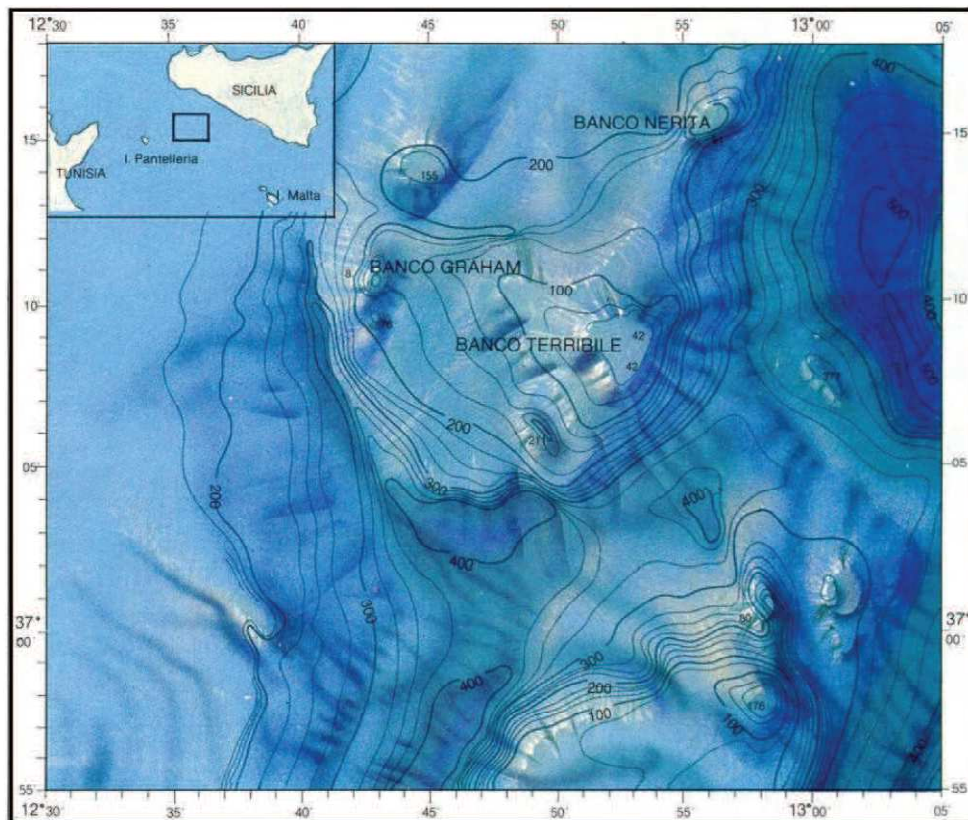


Figura 4-19: Batimetria e morfologia del rilievo sottomarino su cui si elevano i Banchi Graham (-8.8 m), Terribile (-20 m) e Nerita (-16.5 m)

Anche i banchi Avventura, Senzanome ed altri che si elevano sul plateau nord-orientale, ospitano affioramenti di rocce vulcaniche. D'altra parte, i movimenti lungo le faglie che bordano i bacini e le fosse sono accompagnate diffuso vulcanesimo (Argnani, 1990).

Altri centri vulcanici antichi, tutti sommersi, sono stati individuati, campionati e riportati sulle carte: nella parte centrale del Canale di Sicilia, in particolare, sono stati individuati diversi centri eruttivi ove sono stati raccolti basalti ad affinità alcalina (cfr. **Figura 4-20**).

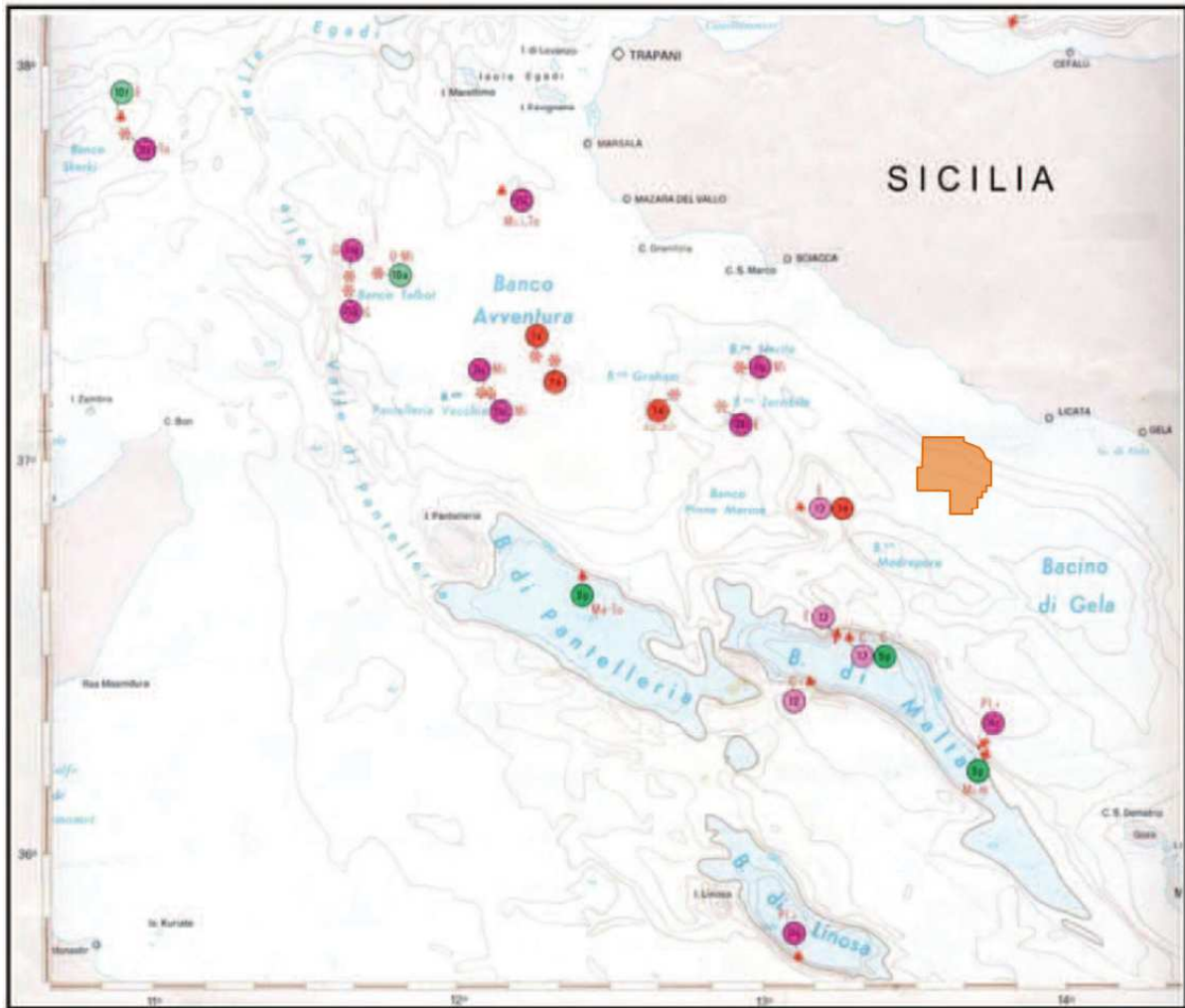



Figura 4-20: Stralcio della Carta Litologica e Stratigrafica dei Mari Italiani. I cerchi colorati indicano la natura delle rocce campionate. Degni di nota sono i campioni prelevati sul Banco Graham, ex Isola Ferdinandea, e sui Banchi Tetide e Anfitrite (1 a = basalti alcalini), sul Banco Terribile (11 = calcari eocenici) e sui Banchi Nerita e Pantelleria Vecchia (11c = calcareniti mioceniche). In arancio il perimetro del Permesso di Ricerca G.R14.AG

Tipo ed intensità degli eventi vulcanici

Tutto il vulcanismo del Canale di Sicilia ha un'origine sottomarina di tipo "intraplacca"; il breve tempo intercorso tra la prima apparizione dei getti di materiale piroclastico e la nascita dell'Isola Ferdinandea nel 1831 testimonierebbe la natura poco profonda delle esplosioni. L'intensa attività fumarolica presente nell'area indicherebbe la persistenza temporale e spaziale del vulcanesimo. In particolare il grande rilievo sottomarino prospiciente Sciacca potrebbe essere sede di un'unica grande area vulcanica. Questa possibilità avvicinerrebbe il vulcanismo attivo e quindi la possibilità di eruzioni alle coste meridionali della Sicilia, con chiare implicazioni di rischio vulcanico (Falzone et al., 2009).

L'eruzione del 1891 a Nord di Pantelleria (Vulcano Foerstner) è molto meno conosciuta. Sarebbe durata circa una settimana, senza però formare alcuna isola. Sintomi premonitori si osservarono a Pantelleria con aumento dell'attività fumarolica. Ripetuti terremoti furono accompagnati da un sollevamento della

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 41 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

costa di NE dell'isola. L'eruzione cominciò con la risalita di colonne di fumo accompagnate da forti rumori e quindi da vapori e l'emissione di scorie nere galleggianti. Grandi scorie calde o “bombe” furono lanciate fino a 20 m di altezza. In entrambi le eruzioni recenti e documentate, l'energia liberata è dunque relativamente modesta e l'area interessata e minacciata direttamente ha un'estensione limitata.

Rischio vulcanico

Il rischio vulcanico nell'area di studio può quindi essere indotto solo da eventuali eruzioni lontane che possono causare danni per:

- 1) caduta di materiale piroclastico
- 2) risentimenti sismici.


1) Caduta di materiali (fall deposits)

Il vulcanesimo del Canale di Sicilia si estende verso Est fino a circa 13° di Longitudine: il Banco Graham, sede della eruzione che ha formato l'Isola Ferdinandea nel 1831, dista, in particolare, circa 26 mn dalla costa di Sciacca e circa 50 km dal limite occidentale del Permesso di Ricerca G.R14.AG. Ad E-SE è ubicato un vulcano attivo nel Miocene Superiore (Banco Senza Nome).

Le eruzioni individuali o localizzate producono di solito depositi piroclastici sottili e di volume ridotto costituito da prevalente materiale fine che, vicino alle bocche di emissione, può contenere bombe balistiche e blocchi che hanno spesso un aspetto vescicolare e superfici a “crosta di pane”. Fra le eruzioni di questo tipo spiccano le eruzioni tipo Surtsey, nome usato per indicare le eruzioni avvenute in mare (Cas e Wright, 1987), del tutto analoghe all'eruzione che ha formato l'Isola Ferdinandea. Questo tipo di attività è molto comune nei distretti vulcanici basaltici ove è stato osservato che elementi delle dimensioni di meno di un metro non arrivano a 2 km di distanza dalle bocche eruttive e materiali delle dimensioni delle sabbie a non più di 10 km circa. Il materiale emesso si formerebbe in due fasi: dapprima il magma verrebbe vescicolato e frammentato dai gas magmatici e quindi la massa di frammenti verrebbe a contatto con l'acqua e formerebbe una densa miscela con esplosioni favorite dalla grande superficie di contatto offerta dai detriti. La dimensione dei prodotti eruttati dipenderebbe dall'efficienza del mescolamento. E' comunque difficile che grossi frammenti con bolle vengano conservati, in quanto si rompono e collassano in superficie. Pomici possono rimanere a galla ed essere trasportate dal vento e dalle correnti. Con esplosioni in rapida successione, della tipologia che ha accompagnato la formazione dell'Isola Ferdinandea si ha lancio di cenere e bombe che possono raggiungere 1000 metri di altezza per poi collassare e formare piccoli *surge* e depositi di caduta (*fall deposits*). Con questi meccanismi solo le polveri possono rimanere in sospensione e percorrere anche notevoli distanze in funzione della dinamica atmosferica. L'area interessata dal Permesso di Ricerca G.R14.AG e dalla perforazione del Pozzo Vela 1

2) Risentimenti sismici

Un'eventuale eruzione vulcanica è caratterizzata da sismi premonitori e da movimenti del suolo che accompagnano l'evoluzione dell'apparato vulcanico. Le onde che possono però trasmettersi ai terreni contermini anche per grandi distanze sono solo quelle a bassa frequenza e di notevole energia. Come illustrato nella relazione D'Appolonia 2010 - *Probabilistic Seismic Hazard Assessment (PSHA) and Site Response Analysis (SRA)*, per valutare l'accelerazione del terreno prevista ad una certa distanza da un terremoto di una specifica magnitudo, occorre cercare di calcolare l'attenuazione del movimento in funzione delle caratteristiche della sorgente e delle proprietà dei terreni attraversati dalle onde sismiche. I terremoti più intensi sono vulcano-tettonici e a breve periodo. Sono quindi assimilati ai movimenti indotti da una faglia normale, mentre la velocità di propagazione delle onde di taglio (*shear waves*) è determinata dalla successione stratigrafica e dall'assetto strutturale (superfici di discontinuità) dell'area

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 42 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------


interessata. Le aree vulcaniche, a causa dell'alto flusso di calore, sembrano mostrare una attenuazione dei movimenti del suolo non usuale e più rapida di quanto prevedibile. *Azzaro et al.*, 2006, esaminando l'attenuazione macrosismica nelle regioni vulcaniche italiane, ha trovato che nella zona dell'Etna l'intensità e la forza degli effetti dei terremoti nei primi 20 km dagli epicentri calano bruscamente. Oltre questa distanza non si raggiunge l'indice 4 della Scala Macrosismica Europea EMS-98 (terremoto ampiamente rilevato: terremoto avvertito in casa da molte persone ma da pochissime all'aperto; porte e finestre vibrano e gli oggetti appesi oscillano). Questa valutazione è confermata dall'INGV che ha calcolato che l'accelerazione di picco (PGA= *Peak Ground Acceleration*), oltre un raggio di 20 km, non supera 0.1 g. Con questi valori si hanno solo danni di scarsa importanza o addirittura nulli. Ogni variazione di stress dovuto ad onde sismiche di compressione può comunque scatenare attività sismica a più grande distanza. Secondo Kocharyan 2008, vibrazioni di low-amplitude producono deformazioni localizzate lungo faglie e fratture solo in presenza di tensioni già esistenti (*constant shear load*). Potrebbe essere questo il meccanismo che ha provocato sulla costa di Sciacca, distante più di 40 km dall'Isola Ferdinandea, terremoti che hanno causato caduta di calcinacci.

Il presente paragrafo rappresenta una sintesi del Documento ENI – Div. E&P - Progetto Offshore IBLEO "Rischio Vulcanico" (Settembre 2011) redatto dal Prof. Colantoni per valutare i rischi ambientali connessi alla posa del sealine che dovrà collegare i campi Argo e Cassiopea (Canale di Sicilia) secondo quanto previsto dal Progetto Eni-Offshore Ibleo. È a tale documento che si rimanda per ulteriori chiarimenti.

4.4.4 Strutture sismo-genetiche nel Canale di Sicilia

Come precisato in precedenza il Canale di Sicilia orientale e centrale è caratterizzato da un sistema di faglie dirette e trascorrenti che, assieme al sistema coniugato NE-SW, ha determinato un assetto a horst e graben generalizzato.

In prossimità della costa (fino a circa 15 Km a Sud della stessa) uno dei principali elementi tettonici è rappresentato dal thrust S-vergente legato alla convergenza della placca Africana verso quella Europea (cfr. **Figura 4-21**). Si tratta di un sistema arcuato che borda tutto il limite meridionale della Sicilia e che affiora solo tra Gela e Catania. Le evidenze dei movimenti su tale lineamento tettonico sono testimoniate dalla deformazione dei depositi di avanfossa Plio-Quaternari. I pochi eventi sismici che possono essere ricondotti a tale struttura tettonica sono quelli registrati tra Sciacca e Selinunte (Castelvetrano). Il lavoro di *Guidoboni et al.* (2002) ha evidenziato la presenza di due forti terremoti storici (non contenute nei cataloghi attuali) che hanno prodotto danni e la distruzione dei templi di Selinunte. Tali eventi potrebbero essere stati generati da singole fonti sismo-genetiche associate a questa struttura principale: sembrerebbe ragionevole che in questo settore dell'Appennino-Maghrebide il sistema di spinta sia tale da generare terremoti frequenti e moderati, originati in corrispondenza di segmenti più piccoli del sistema principale. L'orientamento principale di questo sistema tettonico è N260°-320° con una inclinazione del piano di faglia pari a circa 40°-60°. Le velocità di scorrimento dedotte da dati regionali geodinamici sono pari 0,1-0,5 mm/a e la magnitudo massima, calcolata a partire da dati sismologici regionali è pari a Mw 5.5.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 43 di 112
---	------------------------------	---	---------------------------------

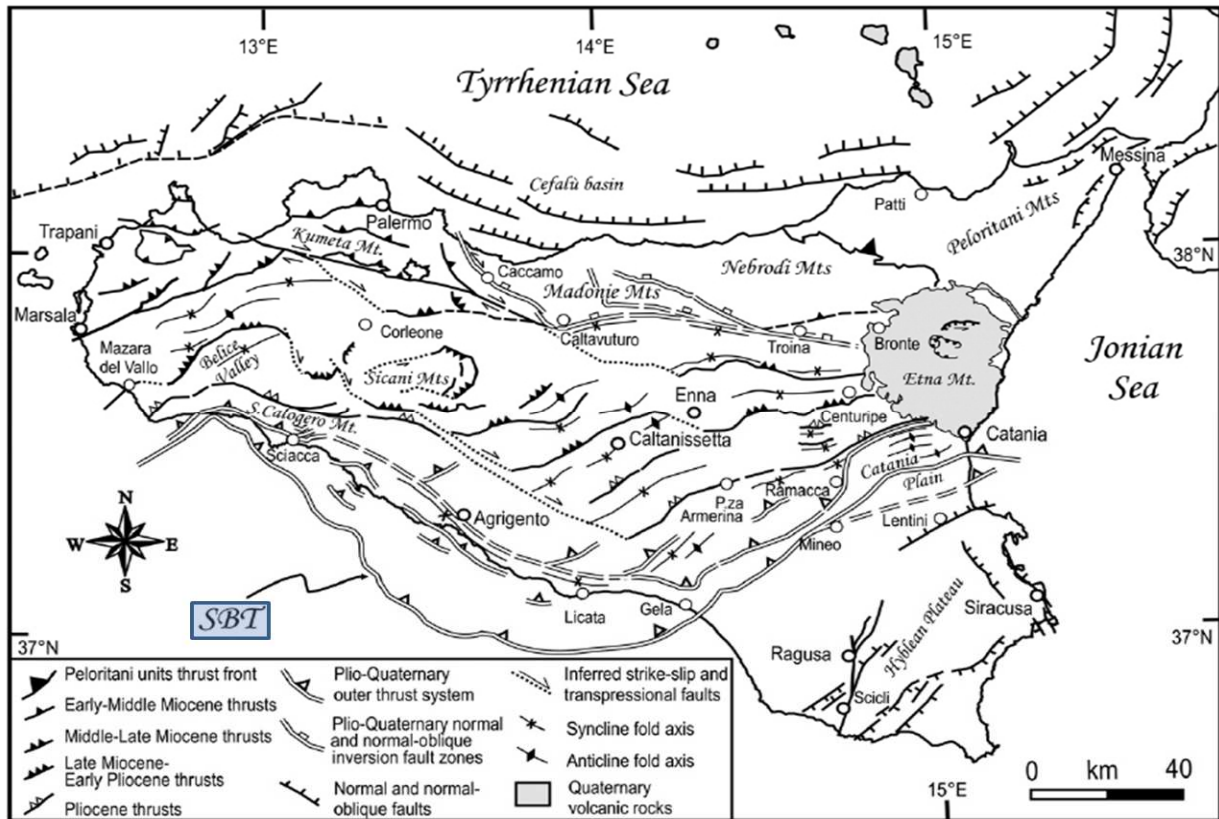



Figura 4-21: Individuazione del sistema thrust (SBT) che caratterizza l'offshore siciliano meridionale (fonte: Figure 01 - Structural map of Sicily - Tectonic synthesis of the main thrust fronts in Sicily from Lavecchia et al. [2007], DISS 3.1.1)

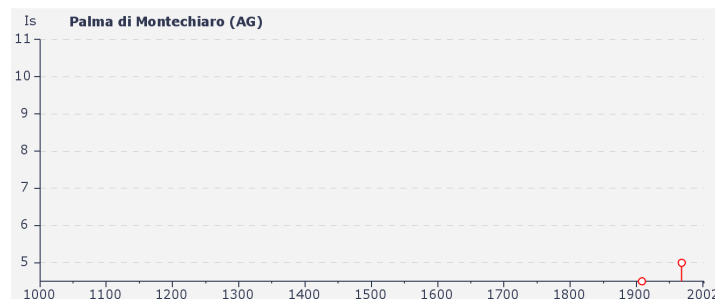
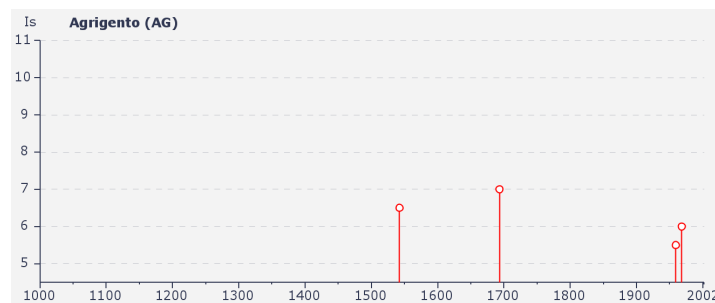
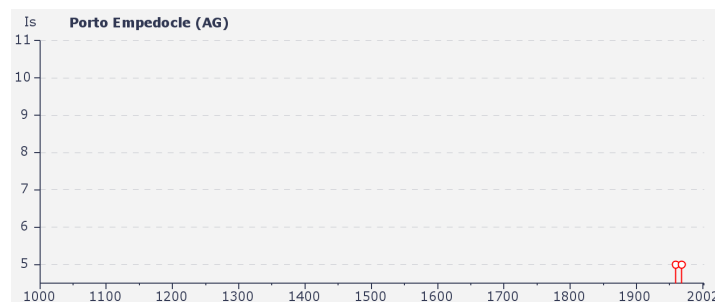
4.4.5 Terremoti storici lungo la costa siciliana

I terremoti storici avvertiti sulle aree costiere prospicienti il sito di ubicazione del pozzo esplorativo Vela 1 sono riportati a seguire (**Figura 4-22**):

- *Terremoto della Val di Noto del 10 Dicembre 1542* (i cui effetti sono stati avvertiti nei Comuni di Agrigento e Licata): i vecchi cataloghi individuano l'epicentro in corrispondenza di Siracusa, ma la mancanza di accuratezza può essere ascritta al fatto che la città di Siracusa è il principale centro urbano prossimo all'area mesosismica. L'evento sismico principale è stato seguito da numerose repliche protrattesi per circa 40 giorni.
- *Terremoto della Val di Noto dell'11 Gennaio 1693* (i cui effetti sono stati avvertiti nei Comuni di Agrigento, Licata, Butera, Gela e Acate): rappresenta, assieme al terremoto di Messina del Dicembre 1908, l'evento catastrofico di maggiori dimensioni che abbia colpito il territorio italiano in tempi storici. L'evento ha provocato la distruzione totale di oltre 45 centri abitati, interessando con effetti pari o superiori al IX grado MCS una superficie di circa 5600 Km² e causando un numero complessivo di circa 60.000 vittime. La sequenza sismica è iniziata il giorno 9 Gennaio 1693 e si è protratta per circa 2 anni con un numero elevatissimo di repliche (circa 1500 eventi). Le caratteristiche dell'evento principale suggeriscono che la struttura sismogenetica sia posta in mare, non lontano dalla costa tra Catania e Siracusa (Augusta?). La profondità ipocentrale stimata per l'evento principale è di circa 20 Km.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 44 di 112
---	------------------------------	---	--

- *Terremoto di Messina del 28 Dicembre 1908* (i cui effetti sono stati avvertiti nei Comuni di palma di Montechiaro, Licata, Gela, Acate): rappresenta uno dei due eventi sismici più catastrofici che la storia italiana ricordi. L'evento sismico di maggior intensità (Imax = XI grado MCS) si è verificato il 28 Dicembre. La profondità ipocentrale dell'evento principale è stata stimata a circa 15-20 Km, in corrispondenza dello Stretto di Messina.
- *Terremoto del Belice del 15 Gennaio 1968* (i cui effetti sono stati avvertiti nei Comuni di Porto Empedocle, Agrigento, Palma di Montechiaro, Licata): non si è trattato di una singola scossa distruttiva ma di una sequenza costituita da almeno tre eventi di uguale intensità. Un quarto evento, di intensità leggermente inferiore ma tuttavia in grado di produrre seri danni in un territorio già provato degli eventi precedenti, è stato registrato nella mattinata del 25 Gennaio. Nell'area mesosismica gli effetti sono stati valutati pari al X grado MCS.
- *Terremoto di Augusta del 13 dicembre 1990* (i cui effetti sono stati avvertiti nei Comuni di Licata, Butera, Gela, Acate). Ebbe un'intensità del VII-VIII grado della scala Mercalli e una magnitudo momento di 5,7 con una durata di circa 45 secondi, a cui seguì un'altra sensibile scossa di assestamento il giorno 16. L'epicentro venne localizzato nel Golfo di Augusta.



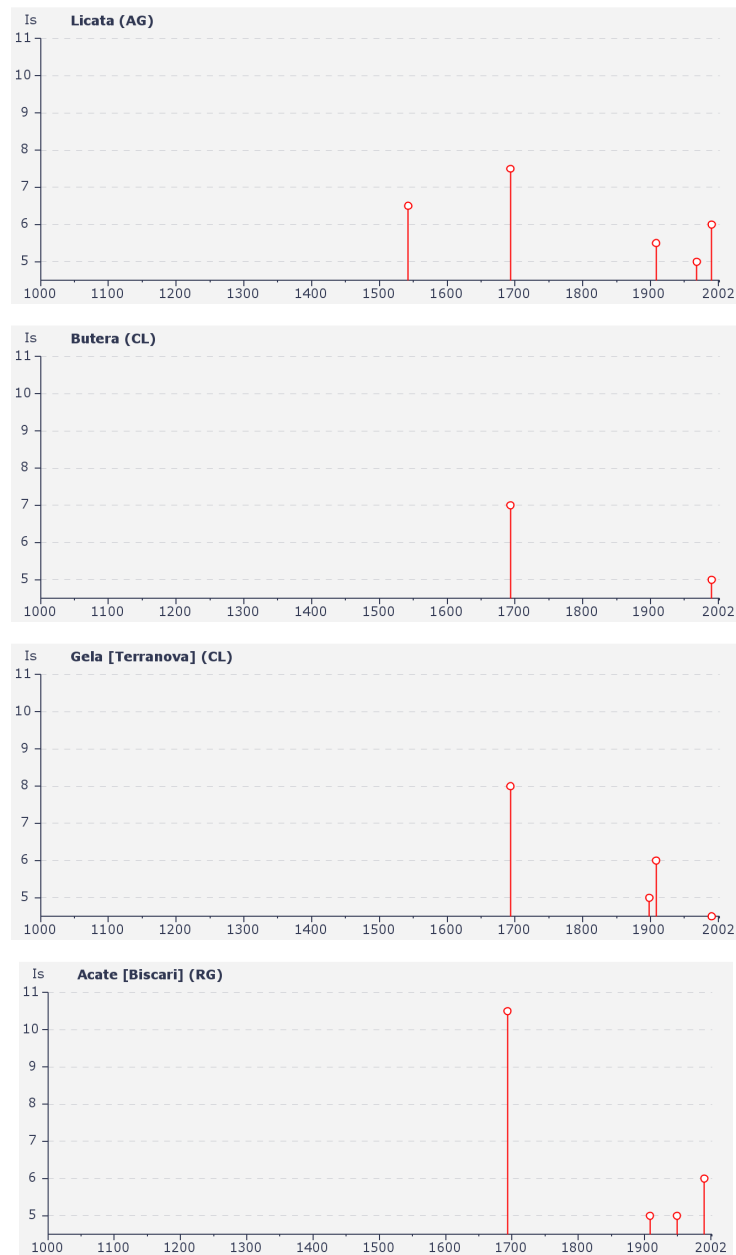



Figura 4-22: diagramma della storia sismica dei Comuni presenti sulle aree costiere dell'area di studio (Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

4.4.6 Terremoti recenti registrati nell'area di studio

Gli eventi sismici più recenti registrati nell'area di studio tra gli anni 2000÷2012 sono riportati nella figura a seguire (cfr. **Figura 4-23**). Si tratta principalmente di eventi superficiali con ipocentro localizzato fra 0-10 km nel tratto marino (in particolar modo il Golfo di Gela) ed eventi più profondi sulla terraferma (con profondità ipocentrali comprese tra 20 e 60 km). Le magnitudo sono comprese tra Mw 1 e 3.6.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 46 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

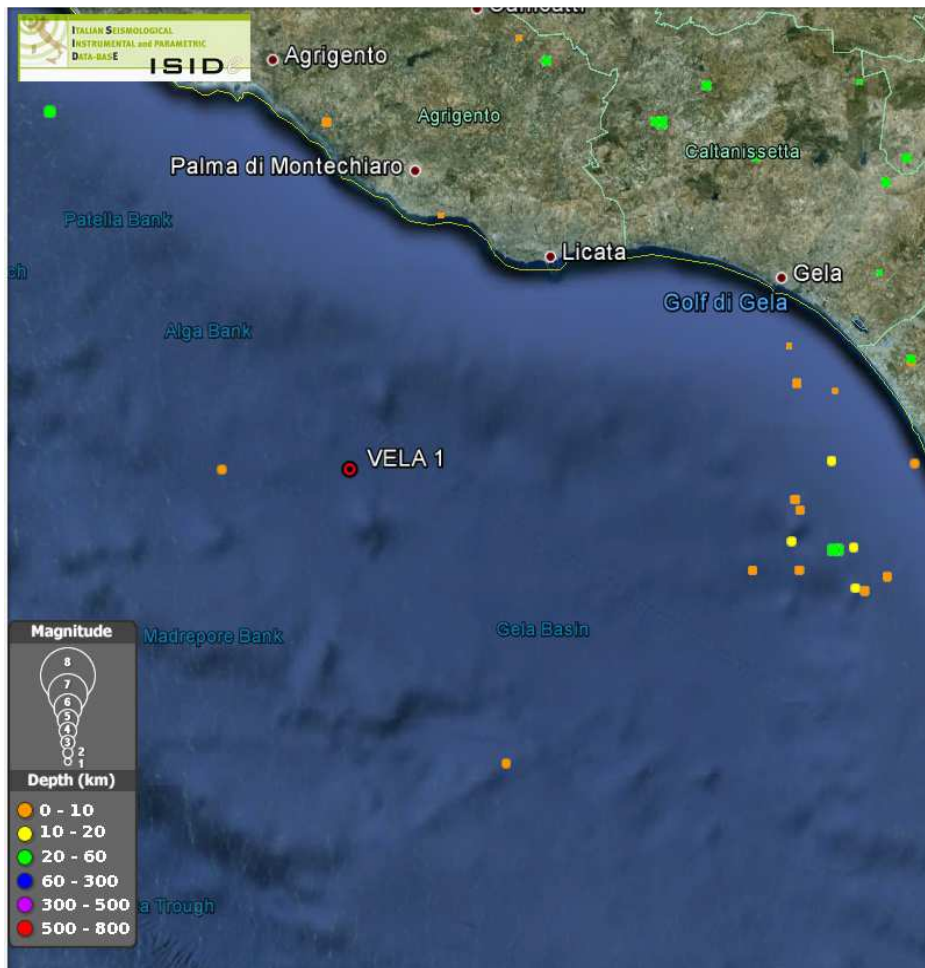


Figura 4-23: Localizzazione degli eventi sismici verificatisi tra il 2000 ed il 2012 nell’area di studio (fonte ISIDE – Italian Sismological Instrumental and parametric Data base fornito da INGV)

4.5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL’AREA DI PROGETTO


4.5.1 Inquadramento geologico dell’area di progetto

Dal punto di vista geologico l’area di progetto ricade nel settore centrale del Bacino di Avanfossa plio-pleistocenico che si estende sia nell’offshore del Canale di Sicilia che nell’onshore da Gela fino a Catania. Il substrato del bacino è costituito dalle serie stratigrafiche messiniane e pre-messiniane appartenenti alle F.ni Gessoso Solfifera e Tellaro.

L’area del permesso in esame è caratterizzata dalla sequenza litostratigrafica schematizzata nella **Figura 4-24**. Dal Triassico superiore fino al Retico p.p. si è verificata la deposizione, in ambiente da subtidale³ a sopratidale⁴, delle dolomie della F.ne Sciacca passanti a calcari ed argille della F.ne Noto. Durante il

³ **Zona subtidale:** Zona al di sotto del livello medio di bassa marea in cui la sedimentazione è ancora influenzata dalle maree

⁴ **Zona sopratidale:** Zona al di sopra del livello medio di alta marea, invasa completamente dal mare solo eccezionalmente (maree sigiziali ed equinoziali, mareggiate, precipitazioni eccezionali, piene eccezionali). È influenzata principalmente da processi atmosferici e biologici

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 47 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Retico p.p. - Hettangiano si è verificato uno smembramento della piattaforma norica, legato all'apertura della Tetide, con la formazione di un bacino euxinico (caratterizzato da condizioni anaerobiche che permettono la preservazione di elevate quantità di materia organica) rapidamente subsidente in cui si sono deposte potenti coltri di argille nere e calcari con livelli basaltici della F.ne Streppenosa. La deposizione della F.ne Streppenosa si arresta alla fine dell'Hettangiano quando una brusca regressione (evento geologico durante il quale il livello del mare subisce un abbassamento facendo emergere aree marine prima sommerse) provoca l'avanzamento della piattaforma della F.ne Inici sulle zone meno profonde del bacino.


Il margine occidentale del bacino della F.ne Streppenosa non è ben conosciuto per mancanza di dati diretti: tuttavia, le interpretazioni sismiche regionali individuano l'esistenza del bacino nel Permesso G.R13.AG e ad Est di questo, mentre si ritiene che il margine più occidentale sia ubicato nell'area del Permesso G.R14.AG. Più ad Ovest, durante il Trias superiore – Hettangiano, si sono avute solo condizioni di piattaforma permanente.

Nel Lias-Dogger la piattaforma liassica ha subito un generale smembramento con successivo annegamento a causa di una intensa fase tettonica distensiva con orientamento NO-SE e NE-SO. Nella zona si instaurano condizioni di mare profondo con la deposizione di calcari e marne appartenenti alla F.ne Rosso Ammonitico.

La batimetria si uniforma durante il Malm ed il Cretaceo inf. con la deposizione di sedimenti carbonatici di ambiente marino profondo appartenenti alle F.ni Lattimusa ed Hybla. Gli elementi paleogeografici creatisi durante il Cretaceo inferiore persistono anche nel Cretaceo superiore – Eocene, con la sedimentazione dei calcari con selce della F.ne Scaglia.

La serie oligo-miocenica, che inizia con la deposizione della F.ne Ragusa, poggia in discordanza sulla serie carbonatica sottostante; l'ambiente di deposizione è meno profondo di quello della F.ne Scaglia. Durante il Tortoniano avviene la deposizione della F.ne Tellaro.

Nel Messiniano l'area subisce una profonda variazione paleogeografica con la deposizione delle evaporiti della F.ne Gessoso Solfifera. Durante il Pliocene inferiore-medio si verifica una ingressione marina che porta alla deposizione di sedimenti marnosi e argillosi della F.ne Trubi (già F.ne Ribera M.bro Trubi). Successivamente, in seguito all'avanzamento verso Sud della Falda neogenica, al passaggio Plio-Pleistocene si instaura un ambiente torbido con deposizione delle argille e delle sabbie delle F.ni Ponte Dirillo, Sabbie di Irene e Argo (già F.ne Ribera M.bro Narbone).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 48 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

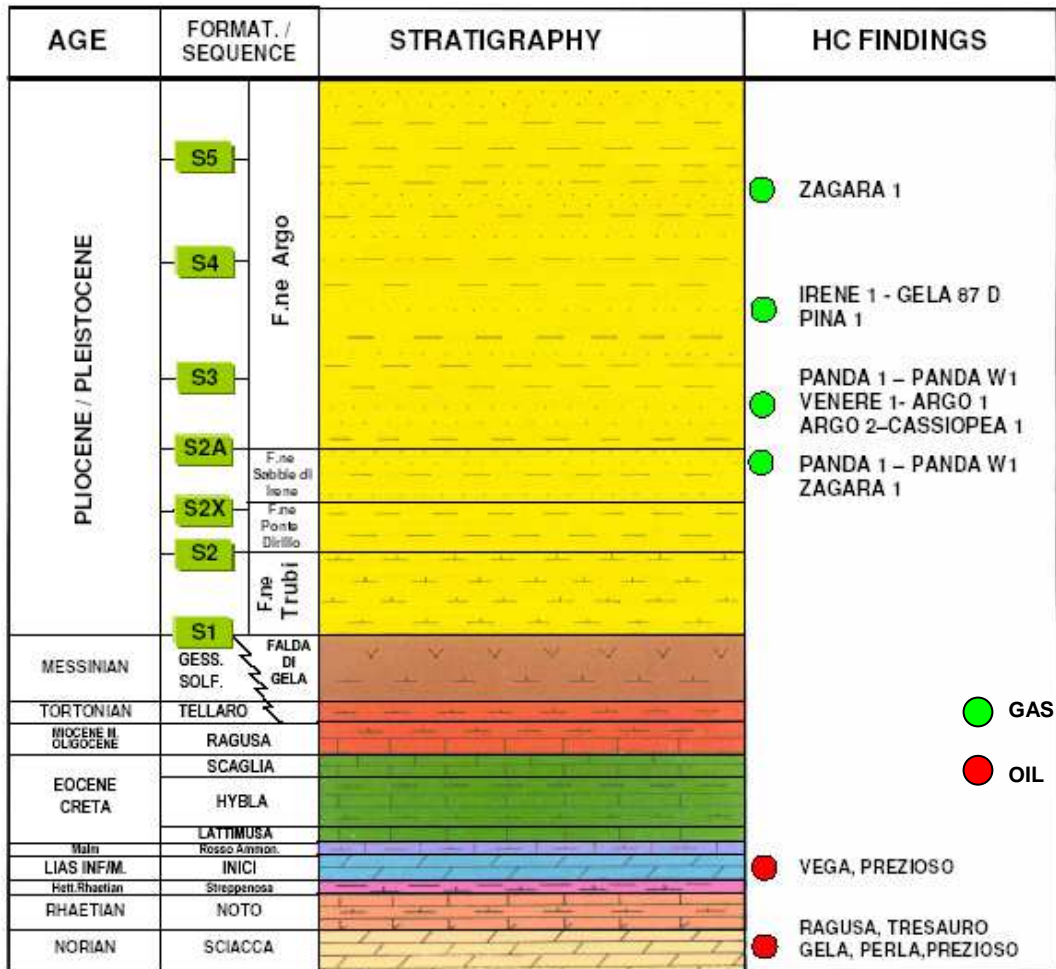



Figura 4-24: inquadramento stratigrafico e minerario del Pozzo Vela 1.
La stratigrafia è relativa al vicino Pozzo Argo 2

Le sequenze deposizionali (S1 - S5) che verosilmente caratterizzano il fondale in prossimità del punto di perforazione del Pozzo esplorativo Vela 1 (e nell'ambito delle quali sono localizzati i possibili reservoir a gas biogenico ed i relativi play esplorativi del bacino di avanfossa plio-pleistocenico) vengono di seguito descritte dal basso stratigrafico verso l'alto:

- La **sequenza S1**, che comprende la F.ne Trubi, costituita da marne e marne argillose, che rappresentano una serie trasgressiva condensata. Va segnalato che tale formazione si rinviene localmente in discordanza anche sopra la Falda alloctona, indicando che questa era già formata ed attiva a partire dal Messiniano post-evaporitico. Questa sequenza è divisa in due parti: la parte inferiore corrisponde ad una fase d'emersione dell'avampaese e si prolunga dal Messiniano post evaporitico fino alla parte bassa del Pliocene inferiore, mentre la parte più recente (Pliocene medio) corrisponde ad una fase di sedimentazione generalizzata di argille e marne marine in un bacino poco profondo.
- La **sequenza S2** comprende le argille condensate di avampaese. Il limite basale è legato probabilmente ad una fase tettonica di sovrascorrimento della Falda.
- La **sequenza S2X** corrisponde alla fase deformativa di maggior entità, del Plio-Pleistocene, che porta all'individuazione del bacino di avanfossa ibleo. L'evento deformativo è concomitante ad una

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 49 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

importante fase di traslazione della Falda alloctona verso l'avampaese. La successione è estesamente interessata da un'intensa attività tettonica sindeposizionale. L'attività deformativa compressiva e transpressiva è testimoniata dalla presenza di diverse discordanze angolari e da fault-bend fold e faglie transtensive ad alto angolo.

La distribuzione delle facies torbiditiche, desunta dai dati di pozzo disponibili, è compatibile con un *entry-point* torbiditico principale collocato lungo il margine interno del bacino, nell'area dei pozzi Penelope1-Irene1 oppure nella parte *onshore*, con paleocorrenti longitudinali da NE (cfr. **Figura 4-25**).

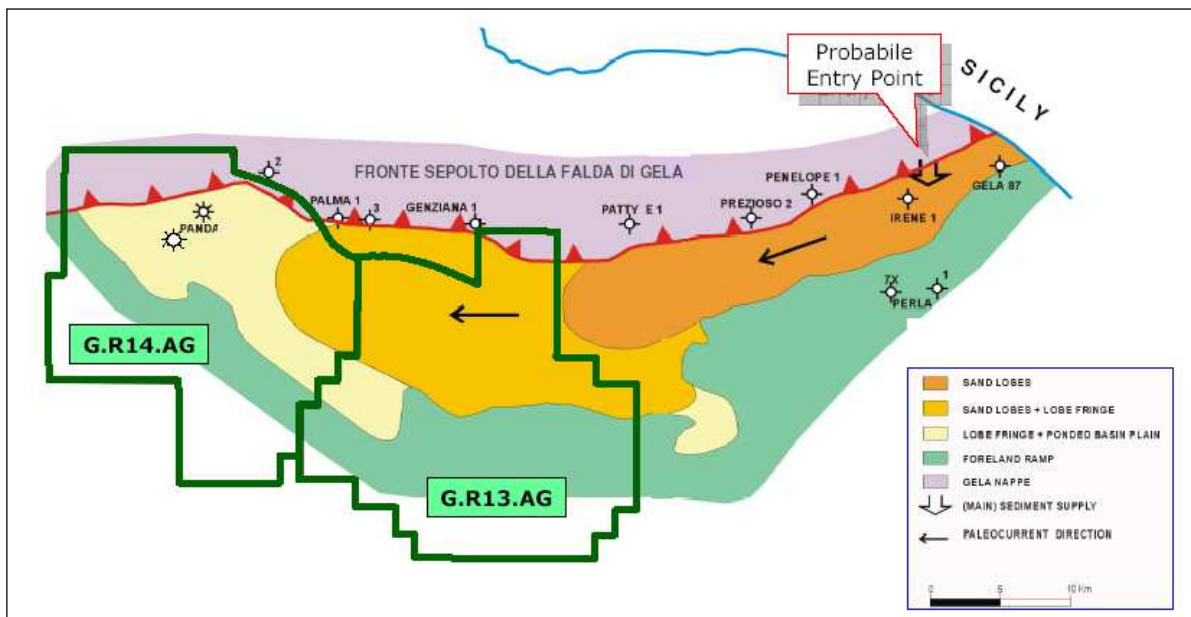



Figura 4-25: distribuzione facies sedimentarie pleistoceniche nel bacino di avanfossa (sequenza S2X)

In questa sequenza sono presenti le principali mineralizzazioni a gas riscontrate nei pozzi Panda 1 e Panda W1. Le geometrie deposizionali sono quelle tipiche dei cunei torbiditici di avanfossa con geometrie di progressivo riempimento per aggradazione con orizzonti sismici piano paralleli.

Al margine interno dell'avanfossa gli orizzonti s'interrompono prevalentemente contro la base delle Falde neogeniche, mentre al margine esterno l'interruzione è per *onlap* contro la rampa d'avampaese.

La parte inferiore della sequenza è prevalentemente argillosa, l'avampaese e la rampa sono interessati da una fase di non deposizione che si prolunga dal Pliocene medio fino a buona parte del Pliocene superiore. La sedimentazione riprende alla fine del Pliocene superiore con la deposizione di una successione condensata a cui segue un'importante fase di sedimentazione torbiditica sabbiosa corrispondente alla F.ne Sabbie di Irene, ultima fase di deposizione della sequenza S2X. La durata di deposizione è di circa 800.000 anni.

- Il limite della **sequenza S2A** corrisponde ad una fase di intensa deformazione compressiva che interessa la successione torbiditica della F.ne Sabbie di Irene (Sequenza S2X) con importanti implicazioni di tipo minerario in tutta l'area di studio.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 50 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Nell'area di studio è riconoscibile anche una deformazione probabilmente di tipo transtensivo legata alla riattivazione di faglie ad alto angolo dei sottostanti carbonati. Il trend ha direzione NW-SE.

La deposizione della successione di avanfossa è seguita dalla migrazione progressiva della Falda neogenica e da una strutturazione della successione di avanfossa. La subsidenza tettonica crea un nuovo depocentro del bacino di avanfossa in posizione più esterna. Le mappe isopache prodotte per le sequenze bacinali confermano il progressivo spostamento dei depocentri verso SSE. Si può ipotizzare, per la sequenza S2A e per la successiva S3, che il contenuto di sabbia sia maggiore nelle aree di deposizione più depocentrali. Questo modello è stato di recente verificato dalla perforazione del pozzo Argo1, che ha effettivamente riscontrato, in questa sequenza stratigrafica in posizione prossima al depocentro, la presenza di fitte alternanze sabbia-argilla di origine torbiditica, con intervalli a sabbia fine centimetrico-decimetrici e raramente metrici, mentre la stessa sequenza è risultata più argillosa in posizione marginale, a

Nella sequenza S2A sono presenti anche corpi più o meno caotici argilloso-sabbiosi, probabilmente depositi in massa ad opera di processi gravitativi provenienti dalla Falda di Gela.

- La **sequenza S3** comprende il primo cuneo sedimentario in *on-lap* sulla Falda che chiude l'ultima significativa fase deformativa. Questa sequenza presenta intervalli tabulari a strati sottili sviluppati nelle aree distali – depocentrali e intervalli prevalentemente argillosi e caotici posti in prossimità della Falda. In prossimità o in *on-lap* sull'alloctono è anche possibile ipotizzare la presenza di corpi sabbiosi relativamente più spessi e probabilmente canalizzati.
- La **sequenza S4** si sviluppa nella parte finale del Pleistocene. Le facies sono prevalentemente rappresentate da sedimenti argilloso-siltosi spesso caoticizzati. I livelli caotici sono molto frequenti in tutta l'area. Si tratta di depositi della sequenza S4 e della precedente sequenza S3 depositati sul fronte della Falda e nelle adiacenti aree bacinali che sono stati interessati in ambiente sottomarino da imponenti fenomeni di scivolamento gravitativo verso le aree bacinali. Particolarmente imponente risulta la frana sottomarina attraversata dai pozzi Panda la cui lunghezza è di oltre 13 km.
- La **sequenza S5** registra l'ultimo evento deposizionale della successione, costituito dalla progressiva progredazione dei sistemi marginali interni.

4.5.2 Caratteristiche geodinamiche dell'area di progetto

La configurazione geomorfologica e sedimentologica dell'area in esame è il risultato dell'evoluzione del Bacino di Gela-Caltanissetta di età Plio-Quaternaria e della catena Appenninico-Magrebide, il cui fronte più esterno, SO-vergente, è rappresentato dalla falda di Gela.

La Falda di Gela è, rappresentata da una successione di sedimenti prevalentemente mio-pliocenici, coinvolti nello sviluppo di un cuneo di accrezione almeno fino al Pleistocene inferiore (*Argnani, 1987*). Il fronte della falda è di età compresa tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore e presenta un andamento arcuato che segna il passaggio tra avampaese e avanfossa (*Argnani, 1987*).

La configurazione strutturale attuale dell'area interessata dalle attività in progetto è il risultato dell'evoluzione del Bacino di Gela-Caltanissetta di età Plio-Quaternaria (cfr. **Figura 4-26** e **Figura 4-27**).

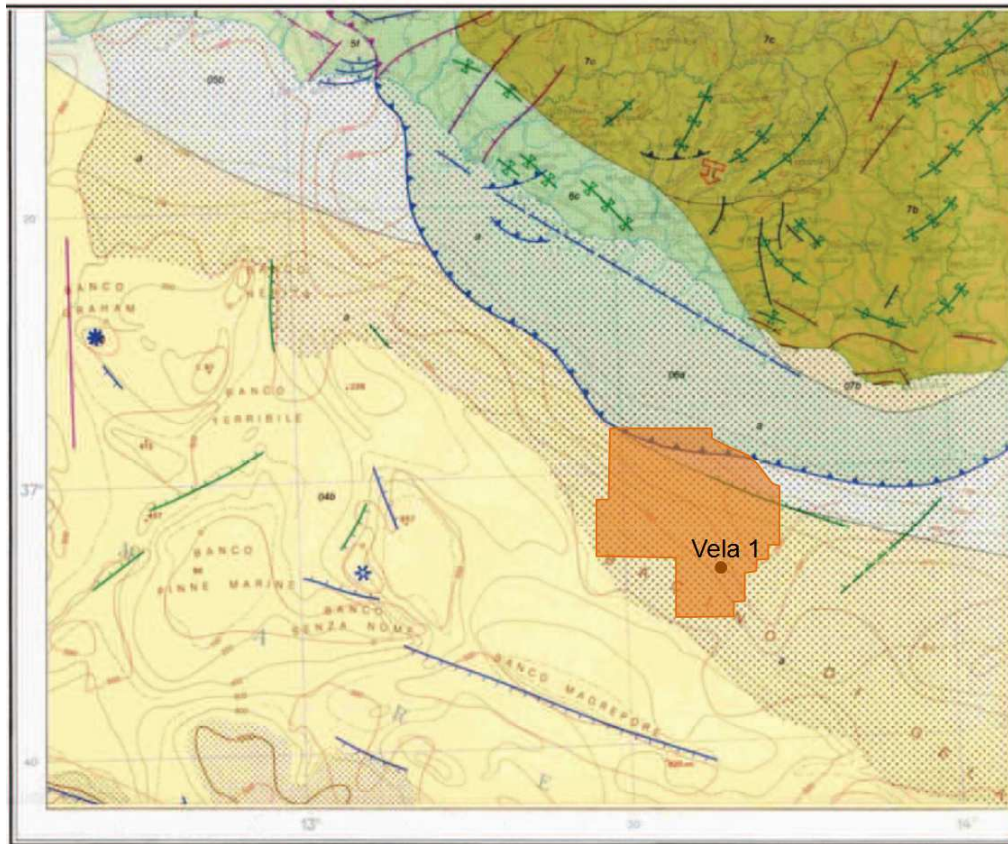



Figura 4-26: Stralcio della Neotectonic Map of Italy. Sheet 6. Sono evidenziati il Bacino di Gela ed il fronte della Coltre di Gela nell'area marina prospiciente la zona di studio. E' in particolare riportato l'andamento NE-SW delle principali dislocazioni Plio-Quaternarie (in blu) alle quali sono associate diverse faglie NW-SE di età Pliocenica (in verde) e altre N-S, Quaternarie (in viola). In arancio il perimetro del Permesso di Ricerca G.R14.AG all'interno del quale è riportata l'ubicazione del pozzo esplorativo Vela 1

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 52 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

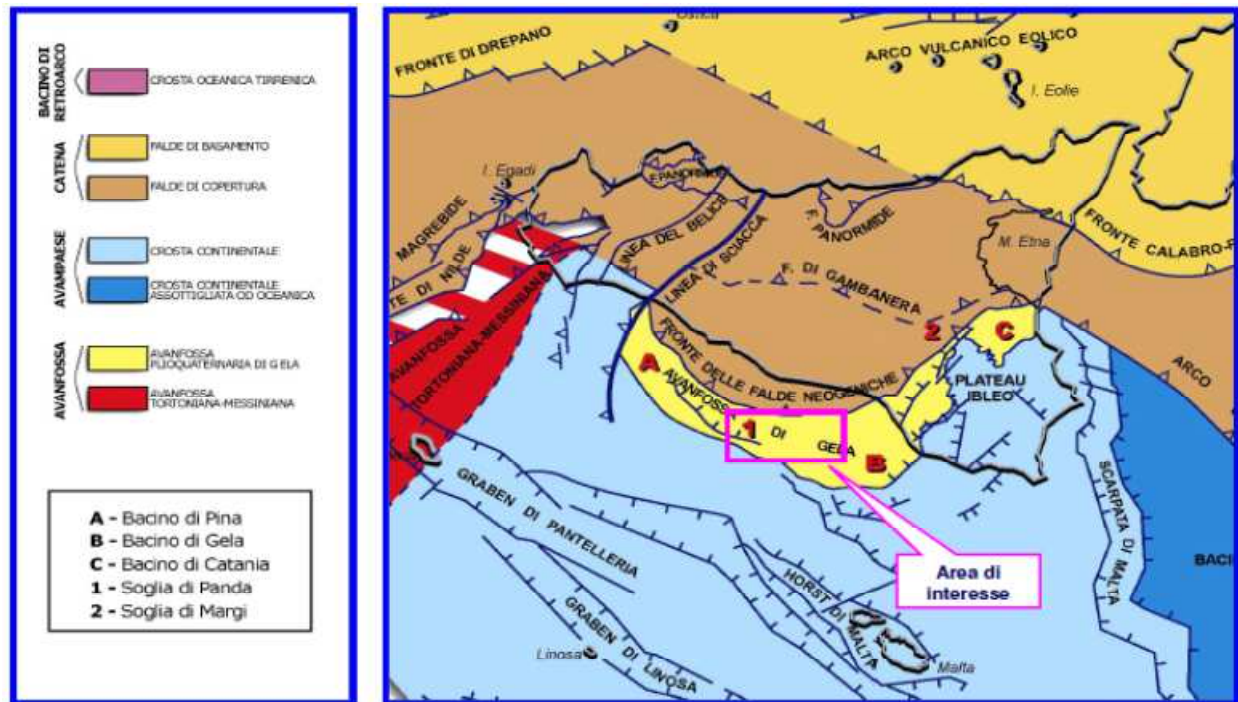


Figura 4-27: modello strutturale regionale del canale di Sicilia con ubicazione indicativa dell'area interessata dal Pozzo esplorativo Vela 1


Subsidenza

Col termine “subsidenza” si intende ogni movimento di abbassamento verticale della superficie terrestre, indipendentemente dalla causa che lo ha generato, dallo sviluppo areale e dall'evoluzione temporale del fenomeno, dalla velocità di spostamento del terreno e dalle alterazioni ambientali che ne conseguono.

L'area in esame è stata oggetto di subsidenza nel periodo corrispondente all'intervallo Neogene - Pleistocene inferiore (*Catalano e D'Argenio, 1982; Argnani et al., 1987*), in concomitanza con l'estensione in mare del bacino di avanfossa, la cui genesi è connessa alle ultime fasi di accavallamento della catena Appenninico – Magrebidic. La marcata subsidenza di età Plio-Quaternaria (*Ambrosetti et al., 1985*) che ha interessato tale settore ha consentito il riempimento dell'avanfossa con alcune migliaia di metri di sedimenti clastici plio-quaternari deformati; il fronte più esterno, SO-vergente, della catena Appenninico – Magrebidic è rappresentato dalla Falda di Gela che, nell'area di studio è ricoperta da oltre 200 m di successioni sedimentarie plio-pleistoceniche relativamente indisturbate.

4.5.3 Caratteri sedimentologici

Le analisi granulometriche effettuate sui sedimenti superficiali (*Romagnoli et al., 1996*) hanno mostrato che, nel tratto di piattaforma considerato, si rinvengono prevalentemente sedimenti siltoso-argillosi o franco-argillosi. L'andamento stratigrafico dello *shore* Siciliano è riportato in **Figura 4-28**, in cui sono evidenziate in sezione la diversa distribuzione granulometrica dei sedimenti (diversi toni di grigio). Una rappresentazione sedimentologica dell'area è riportata in **Allegato 4.1**. La distribuzione dei sedimenti mostra un trend di diminuzione della granulometria procedendo dalla costa verso il largo, con una transizione da zone caratterizzate da sabbie e ghiaie (area costiera) a zone caratterizzate da presenza di argille e silt. Tale tendenza si osserva anche in senso longitudinale rispetto alla piattaforma, con una generale riduzione del contenuto in silt procedendo in direzione Nord-Ovest a partire dalla città di Gela

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 53 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

verso Agrigento (cfr. **Figura 4-28**). Un'ampia secca rocciosa si trova al largo di Capo San Marco (nel settore occidentale dell'area di studio), mentre altre zone caratterizzate da substrati duri sono limitati a ristrette aree costiere in prossimità di promontori, di alcune isolette d'altura ed alle strutture artificiali e di porti (nel settore orientale dell'area di studio).

Le granulometrie da argilloso-siltose ad argillose diventano predominanti a partire da -80/-100 m nel Golfo di Gela mentre, procedendo verso NO, si osservano a profondità decrescenti (mediamente attorno ai -50/-60 m).

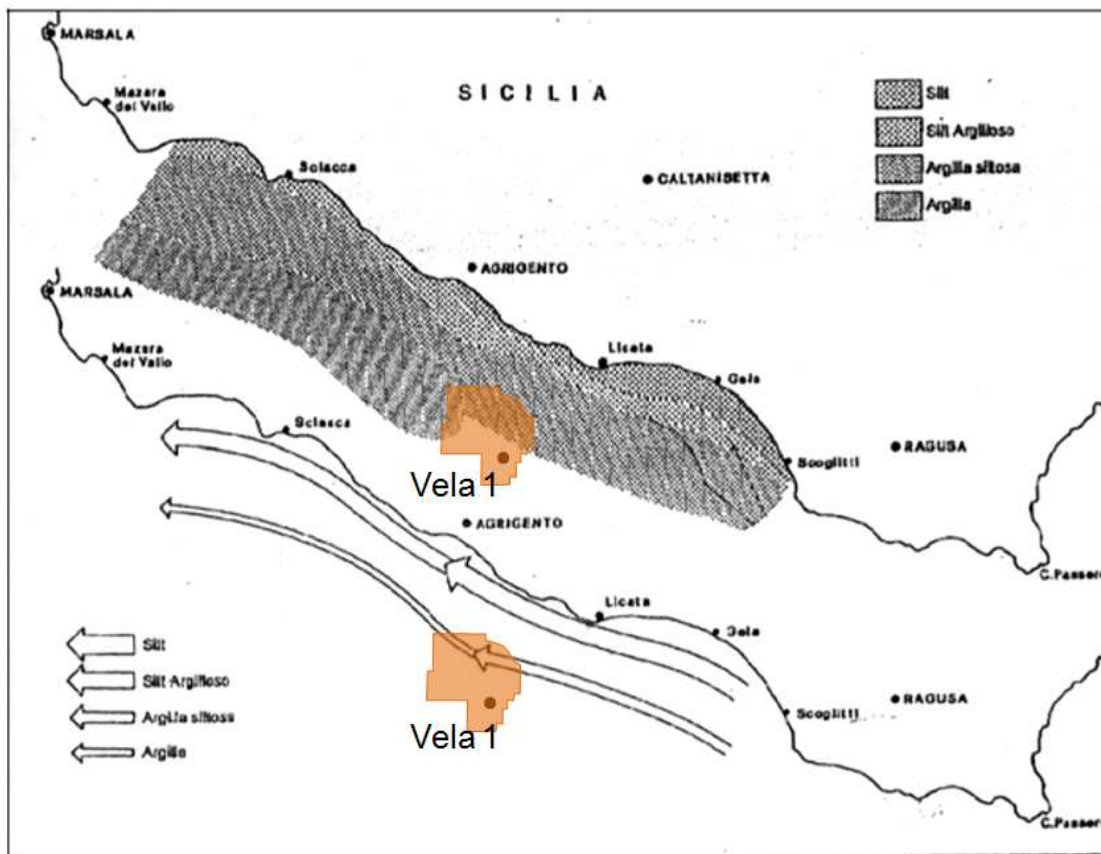



Figura 4-28: distribuzione dei sedimenti superficiali nell'area di studio (Fonte: Romagnoli et al., 1996) con individuazione del Permesso di Ricerca G.R14.AG

Le osservazioni effettuate sulle carote a gravità campionate nell'area antistante Licata hanno messo in evidenza una buona omogeneità dei sedimenti prelevati, che risultano costituiti da peliti di colore grigio scuro e sono generalmente privi di strutture.

A seguito dell'analisi granulometrica condotte sui campioni provenienti dal settore antistante la foce del Fiume Salso, i sedimenti sono stati classificati principalmente come argille e silt. I valori medi di dimensione delle particelle (M_z) variano fra 8 e 9 ϕ , con s.d. (deviazione standard) e k_g (coefficiente di arrotondamento) tipici di depositi poco cerniti, mentre s_k (coefficiente di asimmetria) risulta sempre leggermente positivo e caratteristico di deposizione in ambiente a bassa energia. Da tali osservazioni si deduce che non esistono variazioni tessiture rilevanti nei sedimenti subsuperficiali che vanno dalla prossimità della costa verso il largo.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 54 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Concludendo, dal punto sedimentologico e granulometrico la piattaforma presenta una distribuzione piuttosto regolare che può essere attribuita principalmente a due condizioni:

- la piattaforma presenta andamento regolare e caratteri morfologici essenzialmente simili per tutto il tratto esaminato; ne consegue una dinamica relativamente uniforme nei processi di dispersione e deposizione dei sedimenti;
- la litologia affiorante lungo il tratto costiero è sostanzialmente la medesima ed è costituita prevalentemente da formazioni pelitiche; solo nel bacino del Fiume Gela e nell'estrema zona orientale sono presenti depositi arenacei ai quali sono correlabili le tessiture leggermente più grossolane dei sedimenti marini corrispondenti.


4.5.4 Qualità dei sedimenti e granulometria

Un'analisi sito specifica dei sedimenti presenti nell'area di studio è stata effettuata durante la baseline survey i cui risultati sono riportati in **Appendice 3**.

Le informazioni ottenute dal rilievo ambientale realizzato nei giorni 13 e 14 Luglio 2009 dalla Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services in corrispondenza del futuro Pozzo Vela 1 (per l'ubicazione dei punti di campionamento cfr. **Paragrafo 4.3.3**), hanno avuto lo scopo di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti. I cinque campioni di sedimenti (**Figura 4-29**) sono stati prelevati a profondità compresa tra -711 e -719 m dalla s.l.m..



Figura 4-29: campioni di sedimenti prelevati in prossimità del futuro pozzo VELA 1

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 55 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Le caratteristiche fisiche dei campioni prelevati sono riportate nella tabella sottostante (cfr. **Tabella 4-14**).

Tabella 4-14: sintesi delle caratteristiche fisiche dei campioni di sedimenti prelevati in prossimità del futuro pozzo VELA 1

CAMPIONE	COLORE	RECUPERO	ODORE	TESSITURA	SPESORE STRATO OSSIDATO	NOTE (detrito, eventuali concrezioni, ecc.)
AM497_01S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	1 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM497_02S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	2 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM497_03S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	2 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM497_04S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	2 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM497_05S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	1 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti

Osservando i dati illustrati nella tabella sottostante (**Tabella 4-15**) e nei grafici riportati nella **Figura 4-30**, si può notare come i valori di Eh siano tutti negativi. In particolare variano per lo strato superficiale da -250.0 mV (AM497_02) a -257.3 mV (AM497_01), mentre per lo strato sottostante oscillano da -240.5 mV (AM497_01) a -248.0 mV (AM497_03).

Tabella 4-15: Valori di pH, Eh, e Temperatura nei sedimenti

CAMPIONI	pH		Eh (mV)		T (°C)
	0 - 2	8	0 - 2	8	
AM497_01S	6.97	6.99	257.30	240.50	16.00
AM497_02S	6.81	6.80	250.00	245.00	15.90
AM497_03S	6.95	7.00	253.20	248.00	16.10
AM497_04S	7.00	6.99	251.00	242.00	15.70
AM497_05S	6.91	6.94	254.30	244.40	15.90

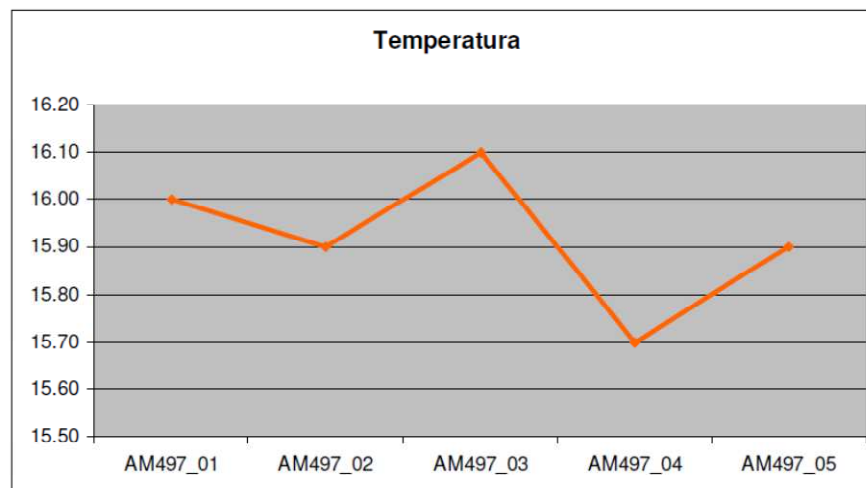
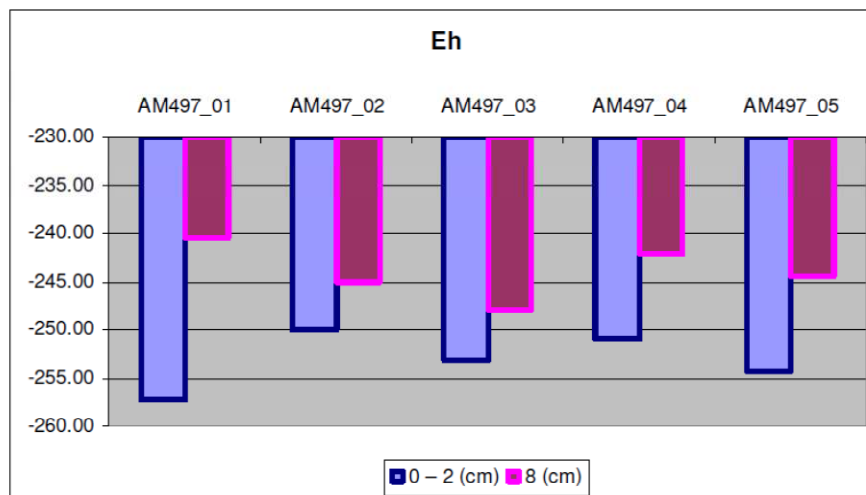
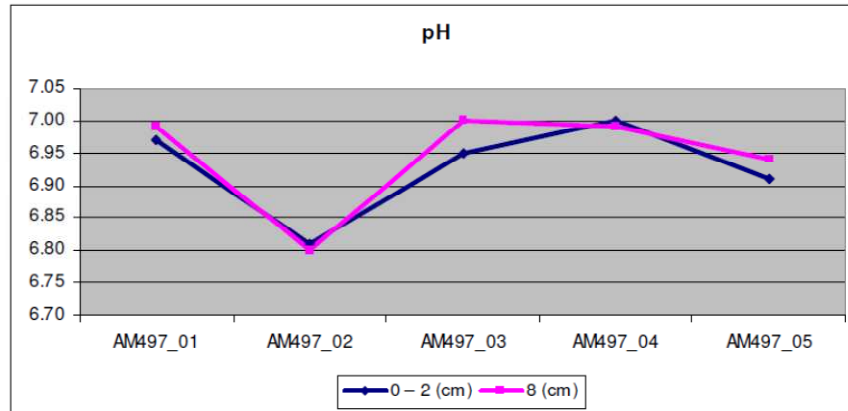



Figura 4-30: Andamento dei valori di pH, Eh e T°C nel livello superficiale (2 cm) e nel livello sottostante (8 cm) sulle 5 postazioni in prossimità del futuro pozzo VELA 1

In **Tabella 4-16** sono riportate la classificazione dei sedimenti e le percentuali delle componenti tessiturali mentre in **Figura 4-31** sono rappresentati gli intervalli granulometrici dei cinque campionamenti effettuati

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 57 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

nell'area interessata dalla futura installazione del pozzo Vela 1. I sedimenti sono stati classificati come Argille (Shepard, 1954). La percentuale del silt è in media uguale al 20% circa, mentre l'argilla è pari in media al 78%. Il tenore della componente sabbiosa è quasi sempre inferiore all'2%.

Tabella 4-16: Classificazione dei sedimenti e percentuali delle componenti tessiturali

CAMPIONE	Classificazione secondo Shepard (1954)	GHIAIA (g) (*)	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)
AM497_01	ARGILLA	0.00%	1.90%	20.80%	77.30%
AM497_02	ARGILLA	0.00%	1.99%	21.25%	76.76%
AM497_03	ARGILLA	0.00%	2.23%	20.52%	77.25%
AM497_04	ARGILLA	0.00%	1.75%	19.99%	78.26%
AM497_05	ARGILLA	0.00%	2.16%	20.66%	77.18%

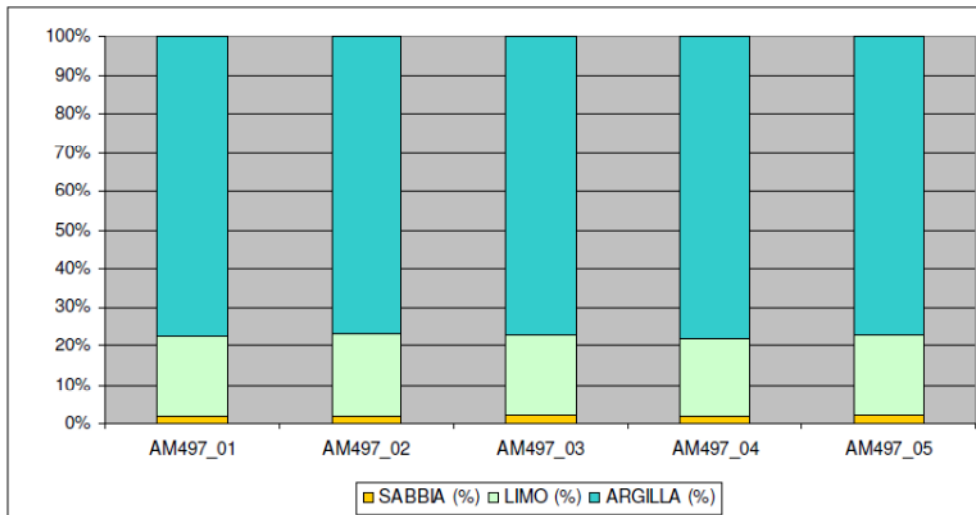


Figura 4-31 Rappresentazione della tessitura dei sedimenti nelle 5 postazioni in prossimità del futuro pozzo VELA 1

Per quanto riguarda i risultati delle analisi chimiche si evidenzia quanto segue (per approfondimenti si rimanda all'Appendice 3):

- Mediamente le concentrazioni sono simili per tutti e 5 i punti di campionamento e le differenze che si possono notare non sono di grande rilievo;
- Le concentrazioni degli Idrocarburi leggeri (C<12) e degli Idrocarburi Aromatici totali sono risultate sempre inferiori al Limite di rilevanza (<1mg/kg s.s.) in tutte le postazioni, mentre le concentrazioni degli Idrocarburi pesanti (C>12) e degli Idrocarburi Alifatici totali sono uguali a 7mg/kg s.s. nelle stazioni 01 e 02, mentre sono <5mg/kg s.s. nelle rimanenti 3 stazioni;
- In generale le concentrazioni della Sommatoria degli IPA rilevate nelle cinque postazioni sono bassissime ed in particolare per le due postazioni AM497_04 e _05 le analisi hanno restituito valori inferiori al limite di rilevanza;
- Il parametro del Carbonio organico è variabile tra 0.8 %s.s. e 0.9 %s.s..

Nella **Tabella 4-17** vengono riportati i risultati delle analisi chimiche per ciascun campione prelevato in prossimità del futuro pozzo Vela 1.



	eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data	Doc. SIME_AMB_01_07	Capitolo 4 Pag. 58 di 112
		Marzo 2013	Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	

Tabella 4-17: Risultati delle analisi chimiche nei sedimenti di ogni singola postazione per il pozzo VELA 1.

Denominazione		AM497_01		AM497_02		AM497_03		AM497_04		AM497_05		
Parametro	U. M.	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	LR
METALLI PESANTI	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Alluminio	mg/Kg s.s.	86740	81178	82821	82354	83758	82832	85492	83985	86537	84398	5
Bario	mg/Kg s.s.	194	185	207	198	220	186	206	189	199	184	0.5
Cromo totale	mg/Kg s.s.	91.7	93.7	90	94.3	89.9	95.4	93.4	98.4	89.7	96	0.5
Ferro	mg/Kg s.s.		38448		39095		40684		40673		41054	5
Mercurio	mg/Kg s.s.		0.036		0.0368		0.0308		0.0306		0.0295	5E-04
Nichel	mg/Kg s.s.		37		37		38		39		37	1
Piombo	mg/Kg s.s.	14.8	16.1	18	15.9	19.1	15.3	17.4	16.5	19.2	12.9	0.5
Rame	mg/Kg s.s.	20	22	21	21	21	20	21	21	21	21	1
Vanadio	mg/Kg s.s.		107		118		120		120		118	1
Zinco	mg/Kg s.s.	93.5	91.3	96.7	90.8	94.8	90.5	95.6	91.6	93.7	91.5	0.5
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0.908			0.91		0.836		0.867		0.801	0.005
IDROCARBURI	-											
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	1
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.		7		7		< 5		< 5		< 5	5
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.		7		7		< 5		< 5		< 5	5
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	1
IPA	-											
Naftalene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Acenaftilene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Acenaftene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Fluorene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Fenantrene	µg/Kg s.s.		0.1		0.2		0.2		< 0,1		< 0,1	0.1
Antracene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Fluorantene	µg/Kg s.s.		< 0,1		0.1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Pirene	µg/Kg s.s.		< 0,1		0.1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.		0.2		0.2		0.1		< 0,1		< 0,1	0.1
Crisene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.		0.1		0.2		0.1		< 0,1		< 0,1	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.		< 0,1		0.1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.		< 0,1		0.1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0.1
Sommatoria IPA	µg/Kg s.s.		0.4		1		0.4		< 0,1		< 0,1	0.1

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 59 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

4.6 AREE NATURALI PROTETTE

Come già descritto nel **Capitolo 2**, l'area di mare interessata dalle attività per la realizzazione del pozzo esplorativo Vela 1, è priva di zone soggette a vincoli ambientali ed in particolare, non rientra:

- in Aree Naturali Protette (L. 979/82 e L. 394/91), in Parchi Nazionali (L. 349/91) annoverati nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) ed in Zone umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar, 1971) né nella relativa fascia di 12 miglia generata dalle stesse eventualmente presenti sulla costa;
- in Aree Marine di Reperimento;
- in Aree Marine Protette di prossima istituzione;
- in Zone Marine di Tutela Biologica (L. 963/65 e s.m.i.);
- in Zone Marine di Ripopolamento (ex L. 41/82 e s.m.i.),
- all'interno di siti IBA;
- all'interno di Siti appartenenti a Rete Natura 2000 (SIC e ZPS);
- in aree sottoposte a misure di salvaguardia (L. 394/91 e s.m.i.);
- in Aree Archeologiche Marine (ex L. 1089/39 e s.m.i.).

Tuttavia, in corrispondenza della costa e nel limitrofo tratto marino prospicienti l'area di progetto, sono presenti numerose aree di particolare rilevanza ambientale (cfr. **Allegato 2.1** e **Allegato 2.2**). Pertanto, sebbene le attività si svolgeranno in mare aperto, per completezza di trattazione si riporta una descrizione delle principali caratteristiche ambientali delle Aree Naturali Protette presenti nel tratto costiero.


4.6.1 Aree Naturali Protette sulla costa

A circa 900 m dalla costa prospiciente l'area di interesse, esattamente nell'entroterra Gelese, è presente l'Area Naturale Protetta **EUAP0920 Riserva Naturale Regionale Biviere di Gela** (cfr. **Figura 4-32** e **Allegato 2.1**). Quest'area non interessa la linea di costa e dista circa 29,2 km (15,8 miglia marine) dall'area di progetto "Vela 1".

Segue una descrizione delle principali caratteristiche della Riserva.

- *Tipo sito:* **Riserva Naturale Regionale Orientata**
- *Codice Sito:* **EUAP 0920**
- *Nome Sito:* **Biviere di Gela**
- *Provv. Istitutivo:* **D.A.R.T.A. del 01/09/97 n.585**
- *Area:* **336 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Provincia:* **Caltanissetta**
- *Comune:* **Gela**

La Riserva comprende la zona strettamente circostante il Lago Biviere, un lago relitto incassato tra le dune del golfo di Gela, ad appena 1,3 km dal mare, dal quale, in passato, era in gran parte alimentato.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 60 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

Le origini del lago risalgono all'era geologica del Pleistocene quando si verificò un generale sollevamento dell'area, fino all'emersione, per cui, in seguito il Torrente Valle Torta-Monacella non fu più in grado di contrastare la formazione di cordoni dunali da parte di mare e vento, e, quindi, di raggiungere il mare. Data la sua origine è probabile che, nelle prime fasi della sua formazione, il lago abbia avuto un rapporto di scambio con il mare, tipico di ambienti lagunari e costieri. Questa relazione è andata progressivamente scomparendo con il procedere dell'evoluzione dell'area fino al raggiungimento dell'attuale equilibrio tra lago, falda idrica sottostante e mare.

Attualmente il lago è separato dalla costa da un ampio sistema di dune, note come "Macconi", di cui oggi resta ben poco. La sua estensione attuale, riferita allo specchio d'acqua è di 0,76 Km² (contro una superficie originaria di 0,84 Km²), ha uno sviluppo longitudinale nella direzione Ovest-Est, con una lunghezza massima di circa 2,5 Km e una larghezza media di 0,6 Km. Il suo perimetro è caratterizzato da numerose anse (Fonte: <http://www.riservabiviere.it>).

Nonostante sia stato sottoposto a diversi interventi umani, il lago conserva il suo valore naturalistico con acque aperte, acque basse con vegetazione sommersa, folti canneti inframmezzati da scirpi, giunchi e tife, boschetti di tamerici e prati umidi.

La vegetazione lacustre è caratterizzata da piante sommerse quali *Potamogeton pectinatus* e *Ceratophyllum demersum* e da piante ripariali quali *Scirpus maritimus* e lacustre, nonché *Phragmites communis* in quei luoghi che per alcuni periodi dell'anno si prosciugano. In primavera nei prati e negli incolti fioriscono rare e colorate multiformi orchidee selvatiche.

Le residue zone dunose sono invece il regno della ginestra bianca. Nello stesso ambiente sopravvive la rarissima *Leopoldia gussonei*, rara specie endemica del Golfo di Gela. Queste formazioni vegetali risultano particolarmente importanti come rifugio, l'alimentazione e per la nidificazione di numerosi uccelli acquatici ed altra fauna selvatica.


La più importante ricchezza naturalistica della Riserva è proprio rappresentata dall'avifauna che nel lago trova luogo di nidificazione, sosta e nutrimento e un clima mite dove poter trascorrere il lungo inverno prima di ritornare nel Nord Europa.

Infatti la Riserva ospita decine di specie avifaunistiche, vanta il più alto numero di specie acquatiche nidificanti della Sicilia ed è il primo punto d'approdo dopo la traversata migratoria dall'Africa. Oltre agli aironi e alle anatre, più di 150 specie diverse di altri uccelli riprendono le energie perdute.

Le anatre in particolare sono le più assidue frequentatrici della riserva: fra le anatre di superficie (ossia quelle che raccolgono il cibo dalla superficie dell'acqua) è facile osservare il *Fischione*, il *Codone*, il *Mestolone*. Fra le *anatre tuffatrici* (che invece si immergono completamente per cercare cibo sul fondo) la più comune è il *Moriglione*, la più numerosa è la *Marzaiola*, la più rara è la *Moretta tabaccata* che è anche una delle quattro specie italiane maggiormente minacciate di estinzione.

Numerosi sono poi gli uccelli limicoli che si nutrono di insetti, larve e molluschi che trovano nel fango tra cui il più conosciuto è il *Cavaliere d'Italia*, ma sono presenti anche la *Pittima reale*, il *Chiurlo*, il *Corriere piccolo*. Lungo le sponde del lago o tra il canneto, è facile osservare anche gli aironi, tra cui l' *Airone cenerino*, il più comune, il raro *Airone rosso*, il più grande è l'*Airone bianco maggiore*, la *Garzetta*.

Tra i rapaci non è raro osservare il *Falco di palude* che perlustra l'area in cerca di prede, il *Gheppio*, e la *Poiana*. In autunno e in primavera è possibile osservare il raro *Falco pescatore*, dalla testa e ventre bianco.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 61 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

Intorno al Lago trovano spazio vitale mammiferi quali la *Volpe*, il *Coniglio selvatico*, la *Donnola*, l'*Istrice* e il *Riccio*, specie che per il carattere elusivo e le abitudini notturne, si possono incontrare solo al crepuscolo o alle prime luci del mattino.

Per quanto riguarda la presenza di rettili e anfibi, tra i serpenti troviamo il *Biacco*, presente nella forma melanica (completamente nera), la *Natrice dal collare*, ed il raro *Colubro leopardiano*. Fra i sauri la *Lucertola siciliana*, la *Lucertola campestre* e il *Ramarro* dalla evidente gola blu. Tra gli anfibi il *Discoglossa*, una rara e piccola rana, e il *Rospo smeraldino*.

Numerosi sono gli insetti fra cui spiccano le libellule, con specie rare quali la *Brachythemis leucosticta*, specie tipicamente nordafricana osservabile da giugno fino alla fine di ottobre. Fra le farfalle da segnalare la presenza in settembre - ottobre della *Monarca africana*.

4.6.2 Zone costiere interessate da zone umide internazionali (Convenzione di RAMSAR, 1971)

Coincidente in gran parte con la Riserva Naturale Regionale Biviere di Gela, sopra descritta, ma di estensione minore, nell'entroterra a circa 1,4 km dalla costa di Gela, è presente la **Zona Umida di importanza internazionale Biviere di Gela** (cfr. **Figura 4-32** e **Allegato 2.1**), che dista circa 60,6 km (32,5 miglia nautiche) dall'area di ubicazione del pozzo Vela 1.

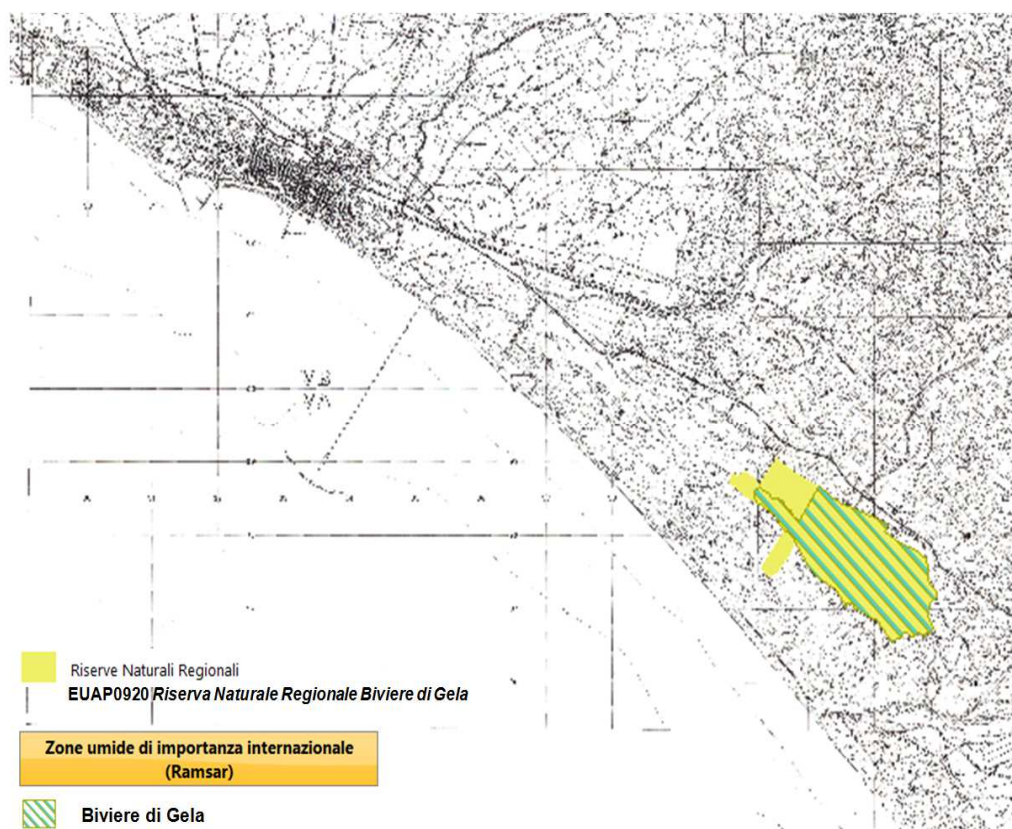



Figura 4-32: perimetro dell'area Ramsar “Biviere di Gela”

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 62 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

La Zona umida d'importanza internazionale (Ramsar) "Biviere di Gela" è stata istituita con D.M. 16 giugno 1987 n. 300. Il Lago Biviere, grazie alla posizione geografica e alle condizioni climatiche, è una delle più importanti aree umide siciliane per migliaia di uccelli che qui si concentrano sostando durante le migrazioni o svernando durante i mesi più freddi, nonché è il più grande lago costiero siciliano ed uno dei pochi naturali rimasti. Per queste ragioni il Biviere è stato riconosciuto zona umida di importanza internazionale dalla Convenzione di Ramsar. Successivamente, come già descritto nel precedente paragrafo, con lo scopo di proteggere e conservare questo ricco patrimonio naturalistico, la Regione Siciliana ha istituito nel 1997 la Riserva Naturale Orientata "Biviere di Gela" affidandola alla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli) per la sua esperienza nazionale e internazionale nella gestione delle aree naturali.

Nell'elenco dell'avifauna presente compaiono il moriglione, il fischione, la marzaiola, il mestolone, l'airone cenerino e quello rosso, la garzetta, la moretta tabaccata, il mignattaio (la cui figura stilizzata ricorre come simbolo nel logo dell'area protetta), il mignattino, la sterna, la cannaiola, il pendolino, la folaga, la gallinella d'acqua, il tuffetto, la pernice di mare, il piro piro boschereccio, il culbianco, il corriere piccolo e grosso, il gambecchio, la pantana, la pettegola, il totano moro, la pittima reale, il germano reale, la marzaiola. Tra i mammiferi, le sponde del lago ed i suoi dintorni sono frequentati da volpi, conigli, ed altri roditori minori.

4.6.3 Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000

Come già esposto in precedenza, in corrispondenza del tratto di mare interessato dalle attività di progetto non sono presenti siti della Rete Natura 2000, tuttavia, lungo il tratto costiero antistante, sono presenti alcuni siti SIC e ZPS (cfr. **Allegato 2.1**).

Sebbene parte del Permesso di Ricerca G.R14.AG ricada internamente al limite delle 12 miglia generato da tali siti tutelati, il pozzo esplorativo Vela 1 sarà ubicato esternamente a tale limite, e come descritto in dettaglio nel Capitolo 2, a seguito dell'entrata in vigore del Decreto Sviluppo 83/12, non sussistono impedimenti alla realizzazione delle opere in progetto (cfr. **Allegato 2.1**).

Di seguito si riporta una descrizione delle principali caratteristiche ambientali delle ZPS e dei SIC, individuati nel **paragrafo 2.3.3**.



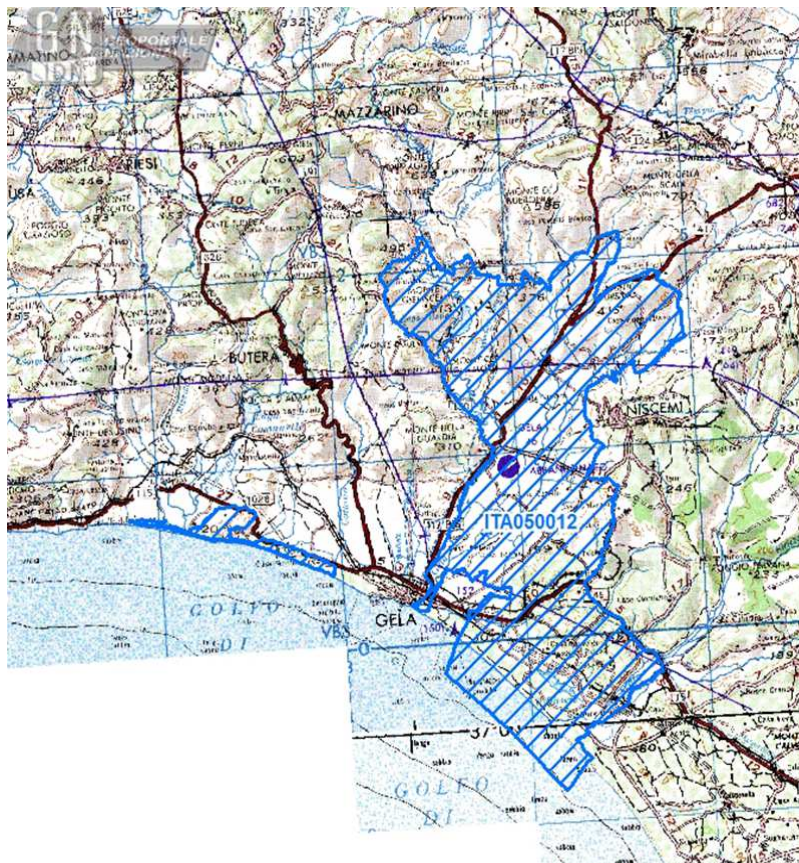
eni S.p.A.
Exploration & Production
Division

Data
Marzo
2013

Doc. SIME_AMB_01_07
Studio di Impatto Ambientale
Pozzo esplorativo "VELA 1"


Capitolo 4
Pag. 63 di
112

ZPS ITA050012 "Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela"



- **Tipo sito: A (zona designata quale ZPS)**
- **Codice Sito: ITA050012**
- **Nome Sito: Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela**
- **Data di compilazione: 2005 - 04**
- **Data di aggiornamento del formulario: 2012 - 10**
- **Data classificazione sito COM: 2005 - 06**
- **Localizzazione centro sito: Longitudine: E 14°20'18" - Latitudine: N 37°05' 14"**
- **Area: 25057,00 ha**
- **Regione Amministrativa: ITA – Sicilia (89%), Zona marina non coperta da regioni NUTS (11%)**
- **Regione Bio-geografica: Mediterranea**
- **Distanza dal permesso di ricerca: circa 55,5 km (circa 29,9 miglia marine)**

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio presenta una notevole variabilità, includendo l'ambiente umido del Biviere, il quale si sviluppa a ridosso di ampi cordoni dunali costituiti da sabbie fini e quarzose. L'area del Biviere di Gela e dei Macconi, pur essendo notevolmente condizionata dalla forte antropizzazione, presenta un rilevante interesse naturalistico-ambientale, in quanto vi si

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 64 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

ZPS ITA050012 “Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela”

conservano diverse entità floristiche, oltre a fitocenosi particolarmente rare in Sicilia. L'ambiente umido, peraltro, costituisce un biotopo di rilevante interesse per lo svernamento, la nidificazione e la sosta di diverse specie della fauna, migratoria e stanziale.

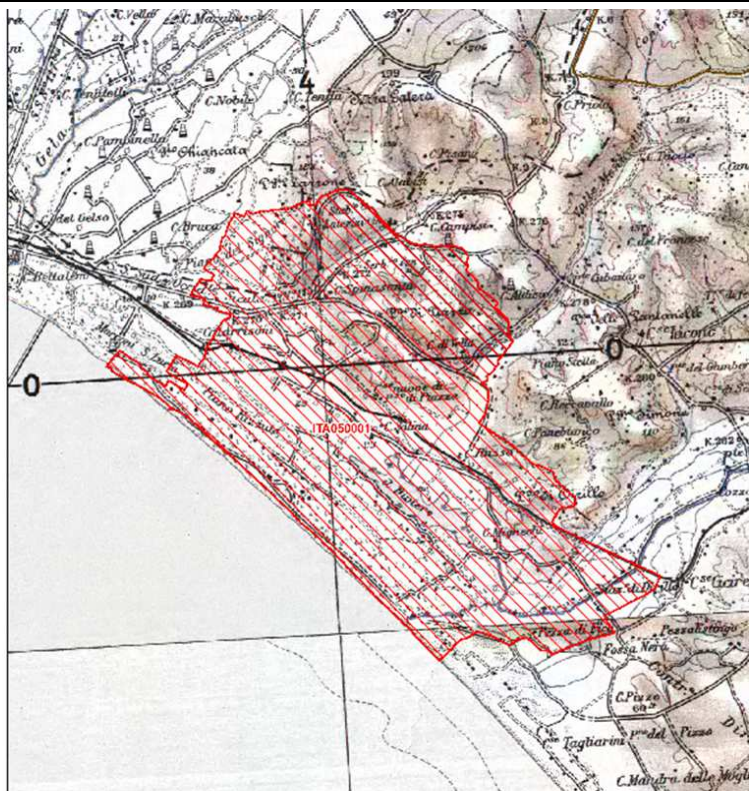
Il mosaico agrario della Piana di Gela è rappresentato prevalentemente da colture estensive cerealicole alternate in rotazione con maggese nudo. Tali ecosistemi agrari hanno favorito alcune specie dell'avifauna quali: *Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedicephalus*, *Glareola pratincola*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*. La consistenza di tali popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. Qualsiasi zona umida lungo questo corridoio (artificiale o naturale) ha importanza strategica per la conservazione su scale nazionale ed internazionale. Altrettanto importante risulta il litorale di Manfredia, caratterizzato dalla coesistenza di vari substrati litologici, i quali, assieme alle peculiari caratteristiche climatiche, favoriscono la conservazione di una notevole biodiversità floristica e fitocenotica.

In complesso, nell'area in oggetto sono presenti aspetti di vegetazione psammofila, comunità alofite, palustri e rupicole, formazioni di macchia (anche se esigue), garighe, praterie, fraticelli effimeri, cenosi igro-idrofite, ripisilve alofite a tamerici, ecc., le quali danno origine ad una miriade di habitat colonizzati da una ricca fauna.

L'area delle dune risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o mediterranee, ma comunque estranee al territorio; pressoché estinte risultano invece le formazioni di macchia native, soprattutto nella fascia costiera. Le stesse dune tendono ad essere aggredite dalle colture retrostanti e risentono degli effetti dell'antropizzazione spinta lungo tutta la costa. L'area di Manfredia risente anch'essa dell'influsso antropico (edificazioni varie, incendi, colture, ecc.) per le formazioni vegetali autoctone e i rispettivi habitat si presentano alquanto vulnerabili. Il Golfo di Gela è caratterizzato da bassi fondali (fino a 20 m), con presenza di praterie a *Cymodocea nodosa*, importanti per la riproduzione di molte specie ittiche. La creazione di un pontile che taglia il golfo nella parte centrale per 3 km ha innescato dei processi erosivi sulla parte est (per una lunghezza di 15-20 km) facendo arretrare la costa di 250 m negli ultimi 50 anni, con scomparsa di un lungo complesso di dune (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).




SIC ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela"



- **Tipo sito:** SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)
- **Codice Sito:** ITA050001
- **Nome Sito:** Biviere e Macconi di Gela
- **Data compilazione:** 1998 - 06
- **Data aggiornamento formulario:** 2012 - 10
- **Data proposta sito come SIC:** 1995 - 09
- **Area:** 3663,00 ha
- **Regione Amministrativa:** Sicilia
- **Regione Bio-geografica:** Mediterranea
- **Distanza dal permesso di ricerca:** circa 57 km (circa 30,7 miglia marine)

Il SIC abbraccia il tratto costiero posto a sud-est dell'abitato di Gela, oltre alla Piana dell'interno, nonchè l'area del Biviere e dei Macconi. Dal punto di vista geomorfologico, il sito presenta una notevole variabilità, con il succitato ambiente lacustre che si sviluppa a ridosso di ampi cordoni dunali. L'area in oggetto rientra nella CONVENZIONE RAMSAR, individuata nel 1987 per una superficie di 297 ettari. Studi successivi hanno messo in evidenza che tutto il Golfo e la Piana di Gela è un'unità ecologica fondamentale per la migrazione degli uccelli acquatici e rientra nei parametri per l'identificazione dei siti RAMSAR. Tutta la Piana di Gela, compresa una fascia marina, è stata perimetrata anche come IBA (Important bird Areas).

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 66 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

SIC ITA050001 “Biviere e Macconi di Gela”

L'area riveste anche un'elevata importanza floristica, fitocenotica e paesaggistica, in particolare per il sistema dunale dei Macconi ed il Biviere di Gela. Nel sito sono presenti entità floristiche endemiche, rare o di rilevante interesse fitogeografico. La consistenza di tali popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. Il Golfo fa da imbuto favorendo l'attraversamento della Sicilia per l'avifauna acquatica proveniente dal nord Africa specie nel periodo primaverile.

A prescindere dall'istituzione della Riserva naturale, si tratta di un territorio alquanto vulnerabile a causa del notevole disturbo antropico. La mancanza di strumenti di gestione del territorio comporta un uso scorretto specialmente per le aree di espansione urbanistica civile ed industriale che sono poco attente all'alta biodiversità del territorio. La Piana di Gela, nonché il Biviere, risentono notevolmente del disturbo arrecato dalla pressione della serricoltura e dei coltivi che gravitano nelle aree circostanti, con un eccessivo uso di sostanze chimiche, diserbanti e anticrittogamici che costituisce un serio problema per il biotopo. L'area delle dune risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o mediterranee, ma comunque estranee al territorio; pressoché estinte risultano invece le formazioni di macchia native, soprattutto nella fascia costiera (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



eni S.p.A.
Exploration & Production
Division

Data
Marzo
2013

Doc. SIME_AMB_01_07
Studio di Impatto Ambientale
Pozzo esplorativo "VELA 1"

Capitolo 4
Pag. 67 di
112


SIC IT050011 "Torre Manfria"



- *Tipo sito:* **SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA050011**
- *Nome Sito:* **Torre Manfria**
- *Data compilazione:* **1998 - 06**
- *Data aggiornamento formulario:* **2012 - 10**
- *Data proposta come SIC:* **1995 - 09**
- *Area:* **720 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 44 km (circa 23,7 miglia marine)**

Il SIC interessa il territorio dei comuni di Gela e di Butera, ed abbraccia il tratto costiero posto a ovest dell'abitato di Gela, includendo l'area di Contrada Manfria, considerato un biotopi di particolare interesse naturalistico ambientale. Il paesaggio vegetale risente notevolmente delle intense utilizzazioni del passato, pur conservando aspetti psammofili, arbustivi e prativi, oltre a lembi di macchia residuale; nell'area circostante è ampiamente dominato da coltivi, in particolare seminativi. Il Golfo e la Piana di Gela è considerata un'unità ecologica fondamentale per la migrazione degli uccelli acquatici e rientra nei parametri per l'identificazione dei siti RAMSAR. L'area in oggetto riveste anche un'elevata importanza floristica, fitocenotica e paesaggistica, in particolare per il sistema dunale, alcuni aspetti prativi, oltre ai lembi di macchia residuale. Gli ecosistemi agrari presenti nel sito hanno favorito alcune specie dell'avifauna (*Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedipnemos*, *Glareola pratincola*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*), la cui consistenza delle popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione

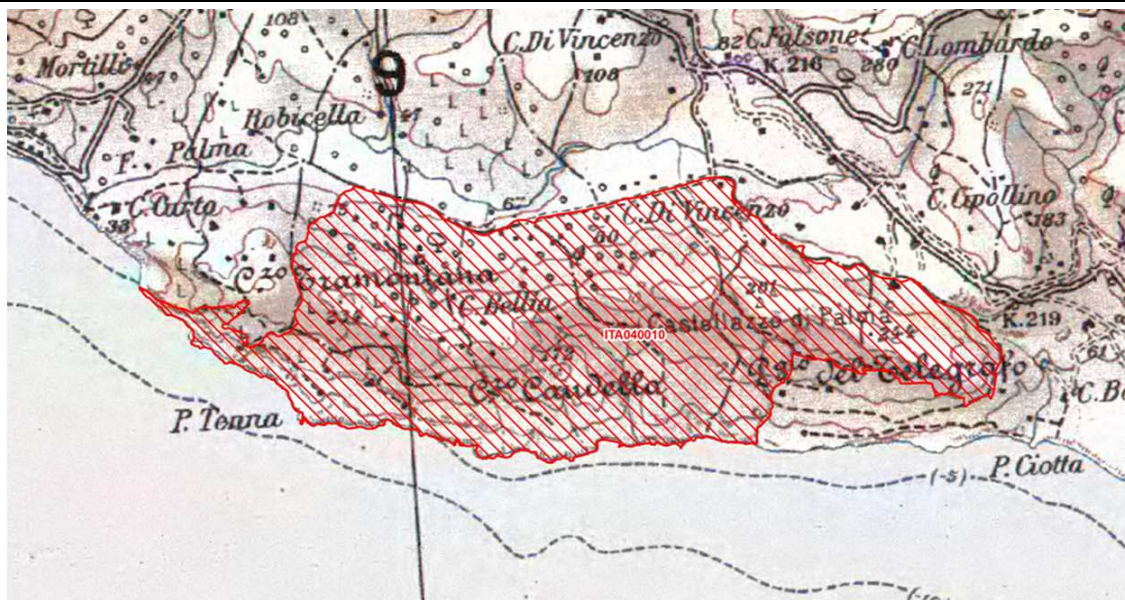
Nel territorio trovano spazio anche diverse altre entità faunistiche che nell'area regionale sono rare o ritenute di rilevante interesse zoogeografico. L'intera Piana di Gela risente notevolmente del disturbo arrecato dalla pressione della serricoltura e dei coltivi che gravitano nelle aree circostanti, con un eccessivo uso di sostanze chimiche, diserbanti e anticrittogamici che costituisce un serio problema per il biotopo. L'area delle dune risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 68 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

mediterranee, ma comunque estranee (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



SIC ITA040010 "Litorale Di Palma Di Montechiaro"



- *Tipo sito:* **SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA040010**
- *Nome Sito:* **Litorale Di Palma Di Montechiaro**
- *Data compilazione:* **1998 - 06**
- *Data aggiornamento formulario:* **2012 - 10**
- *Data proposta come SIC:* **1995 - 09**
- *Area:* **1000 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 29,5 km (circa 15,9 miglia marine)**

Sulla base di ricerche effettuate lungo la fascia costiera di Palma di Montechiaro (Sortino, 1967), in un'area comprendente il SIC in oggetto, sono state censite 236 fanerogame, con elevata incidenza di leguminose e composite, e larga dominanza di terofite (51,46%). La vegetazione è costituita principalmente da formazioni aperte a palma nana, praterie di graminacee, comunità a *Salsola longifolia* e *Thymelaea hirsuta*, garighe a timo capocchiuto, oltre a comunità erbacee degli incolti e dei pascoli.

La zona è vulnerabile soprattutto ad incendi, balneazione, costruzione di abitati ed erosione (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



eni S.p.A.
Exploration & Production
Division

Data
Marzo
2013

Doc. SIME_AMB_01_07
Studio di Impatto Ambientale
Pozzo esplorativo "VELA 1"

Capitolo 4
Pag. 70 di
112


SIC ITA040015 "Scala dei Turchi"



- *Tipo sito:* **SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA040015**
- *Nome Sito:* **Scala dei Turchi**
- *Data compilazione:* **2012 - 10**
- *Data proposta come SIC:* **2012 - 10**
- *Area:* **30 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 47 km (circa 25,2 miglia marine)**

L'area del SIC ricade nel territorio del Comune di Realmente. Il paesaggio è caratterizzato dal ripide falesie costituiti da calcari marnosi e marne a globigerine, oltre che calanchi argillosi e da estesi litorali sabbiosi.

Sotto l'aspetto geologico l'area è costituita principalmente da calcari marnosi e marne a globigerine (Trubi) del Pliocene inferiore, da argille e argille marnose grigio-azzurre del Pliocene medio e superiore e dai margini dei terrazzi marini costituiti da calcareniti e conglomerati pleistocenici che costituiscono gli orli delle falesie. I suoli sono per lo più classificabili come alluvionali e regosuoli. Sotto l'aspetto vegetazionale l'area è caratterizzata da aspetti pionieri delle sabbie non consolidate e delle dune, in particolare a *Cakile maritima* nei tratti più prossimi alla battigia, e verso l'interno da

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo “VELA 1”	Capitolo 4 Pag. 71 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

SIC ITA040015 “Scala dei Turchi”

cenosi ad *Agropyron junceum*, ad *Ammophila arenaria*, e ad *Ononis ramosissima* e *Centaurea sphaerocephala*. Le antiche comunità di macchia interne sono state spesso eliminate dall'azione antropica, e modesti lembi sono oggi rappresentati da specie arbustive quali *Pistacia lentiscus*, *Asparagus horridus*, *Phillyrea media*, *Prasium majus*, *Rubia peregrina*, ma soprattutto da alcuni nuclei relitti di macchia aperta a *Juniperus turbinata*. Su affioramenti argilloso-calanchivi sono anche presenti comunità arbustive a *Salsola verticillata* (*Pegano-Salsoletea*), oltre che praterie a *Lygeum spartum* e praterelli terofitici alofili. Nell'area si riscontrano anche arbusteti secondari a *Calicotome infesta* e praterie a carattere terofitico. Lungo alcuni impluvi sono presenti nuclei di canneto a *Phragmites communis*, a tamerici.

L'area comprende alcune tra le più belle aree costiere della Sicilia oltre che alcuni lembi relitti di macchia a cedro licio. Elementi caratteristici dell'area sono le falesie suggestive sotto il profilo paesaggistico, costituite da calcari marnosi e marne a globigerine e dal caratteristico colore bianco brillante, oltre che calanchi argillosi e spiagge sabbiose praticamente inaccessibili. Nel complesso il sito presenta elevata valenza sia sotto l'aspetto paesaggistico che sotto quello prettamente naturalistico. Sono inoltre rappresentate alcune specie della flora orchidologica siciliana a carattere endemico (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).

4.6.4 Zone marine e costiere interessate da “Important Bird Area” (IBA)

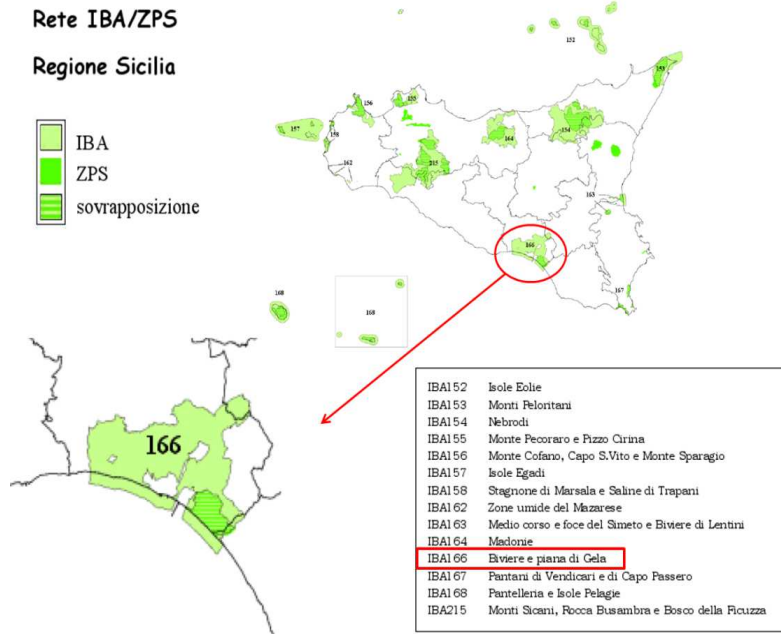
Come già riportato nel **Capitolo 2** del presente Studio, lungo la costa prospiciente il tratto di mare in cui sarà ubicato il pozzo esplorativo Vela 1, ad una distanza di circa 42,5 km (circa 22,9 miglia marine nel punto più prossimo), è presente l'**IBA 166 Biviere e Piana di Gela** la cui area ricade parte sulla costa e parte in mare (cfr. **Allegato 2.2**). Di seguito si riporta una descrizione delle principali caratteristiche ambientali dell'IBA.



IBA 1998-2000: Biviere e Piana di Gela - 166

Rete IBA/ZPS

Regione Sicilia



- **Tipo e Codice sito: IBA 166**
- **Nome Sito: Biviere e Piana di Gela**
- **Superficie Terrestre: 36.008 ha**
- **Superficie Marina: 5.384 ha**
- **Regione Amministrativa: Sicilia**


Il sito è costituito da un complesso di zone umide, agricole ed acque costiere di grandissima importanza sia per gli uccelli acquatici migratori, che per specie nidificanti mediterranee. Esso comprende il Biviere di Gela con l'adiacente tratto di costa, le aree agricole ad Est e a Nord di Gela ed il tratto di mare prospiciente (2 km).

Sono escluse dall'IBA l'area urbana di Gela, il complesso petrolchimico con il relativo porto ed alcune aree di minor valore ambientale a Nord ed a Ovest della città. La LIPU Birdlife Italia, su commissione del Ministero dell'Ambiente, ha posizionato il sito IBA "Biviere e Piana di Gela" all'ottavo posto, su un totale di 200 IBA italiane, per importanza di conservazione dell'avifauna.

Il territorio dell'IBA è importante come area di sosta per i migratori in quanto può essere considerata per gli anatidi un "bottle-neck" o "leading line" cioè un'area situata lungo la direzione preferita di transito delle specie in migrazione.

4.7 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Da un punto di vista faunistico, il Canale di Sicilia presenta un'elevata presenza trofica ed un elevato indice di biodiversità. L'hotspot è localizzato nelle acque delle isole Pelagie, dove si registra uno dei più

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 73 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

alti tassi di cattura sia di specie ittiche di interesse commerciale, sia pelagiche di piccole e medie dimensioni (ricciole, tonni alletterati, sgombri), sia tipiche della costa (triglie, molluschi, gamberi). A questo si associa la presenza di numerose specie protette quali tartarughe marine, uccelli, delfini ed altri cetacei.

Di seguito viene descritta la componente biotica (animale e vegetale) che caratterizza il Canale di Sicilia, con particolare dettaglio sull'area del Permesso di Ricerca G.R14.AG, in cui sarà ubicato il pozzo. L'obiettivo è di indicare l'eventuale presenza di specie o di aree ad elevata sensibilità, sia per quanto riguarda organismi animali e vegetali stanziali (e.g. insediati sui fondali), sia per quanto riguarda organismi animali di passaggio nella zona.

4.7.1 Plancton

Mediante l'analisi delle caratteristiche ecologiche strutturali (es. diversità in specie, biocenosi planctoniche) e funzionali (es. produttività primaria) di una massa d'acqua non direttamente o immediatamente influenzata dal fondo, è possibile ricavare informazioni sulle caratteristiche biologiche del tratto marino interessato dall'opera. Sulla base delle conoscenze disponibili vengono successivamente descritte le caratteristiche ecologiche relativamente al tratto di mare in esame. Bisogna tuttavia tenere conto che, a causa delle peculiari condizioni idrodinamiche (cfr. **Paragrafo 4.3.2** del presente Quadro) e per la distanza dalla costa della porzione esterna del Permesso G.R14.AG, le biocenosi planctoniche non sono da considerarsi, se si escludono i fenomeni di *patches*, di tipo localizzato, bensì comuni all'area del Mar Mediterraneo centrale.

Fitoplancton e Zooplancton


Il complesso dei dati disponibili configura un quadro biocenotico caratterizzato da un addensamento di biomassa sullo strato intermedio (compreso tra 50 e 80 m) e nella zona costiera, con una progressiva riduzione della densità spostandosi a largo della costa. Tale addensamento risulta guidato dalla presenza di caratteristiche fisiche (es. distribuzione della luce) e nutrizionali.

Le caratteristiche funzionali sono state monitorate attraverso l'analisi dell'attività fotosintetica mediante l'analisi dell'assimilazione oraria dell'isotopo C¹⁴. I risultati mostrano dei massimi profondi (77 m e 50 m). L'andamento della produzione primaria nella sezione perpendicolare alla costa è caratterizzato, nell'intera colonna d'acqua, da un netto gradiente positivo procedendo dal largo verso terra seguendo la distribuzione di nutrienti e luce. La distribuzione verticale rispecchia un andamento di tipo classico con valori relativamente elevati in prossimità della costa; in acque più profonde è presente un nucleo centrale intermedio più produttivo con tassi in diminuzione nelle acque più esterne. Non si notano differenze rilevanti tra stagione invernale ed estiva, oscillazioni viceversa prevedibili e osservabili in altre parti del Mediterraneo.

Le caratteristiche strutturali della comunità sono invece state valutate mediante l'analisi della distribuzione delle specie, delle classi del fitoplancton e dell'indice di Shannon. I risultati mostrano nel complesso che le biocenosi sono sufficientemente equilibrate senza alcun accenno a fenomeni di eutrofia (Dipart. Biol. Anim. Univ. di Messina, 1985, 1986).

4.7.2 Le Fanerogame Marine

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina endemica del Mediterraneo che origina estese praterie

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 74 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

lungo la fascia della piattaforma continentale formando un manto vegetale quasi ininterrotto (*Ardizzone, 2010-2011*). Dipendente dalla luce per il processo fotosintetico, il limite inferiore di distribuzione della prateria è in funzione della quantità di luce che penetra e quindi della torbidità dell'acqua (la sua scomparsa segna il limite inferiore del piano infralitorale). Predilige substrati sabbiosi, ma tra le fanerogame è l'unica che vive che vive anche su roccia, da profondità che vanno da meno di un metro fino a 30-40 m. Fondamentale per la sua sopravvivenza è la quantità di luce e la salinità: è stenohalina, quindi necessita di valori di salinità relativamente costanti.

La *Posidonia oceanica* svolge molteplici funzioni ecosistemiche quali protezione dall'erosione costiera, ossigenazione delle acque, funzioni trofiche, di rifugio e nursery per numerose specie ittiche.

La banca dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare indica la presenza di *Posidonia oceanica* su substrato roccioso nella parte Sud, con formazioni isolate tra Scoglitti e Punta Braccetto (poco a Sud dell'area di studio).

In particolare, per il tratto di costa antistante l'area interessata dal progetto pozzo esplorativo Vela 1 si evidenzia quanto segue:

- La prateria di *Posidonia Oceanica* presente tra Licata e Realmonte ha una distribuzione prevalentemente a chiazze o a radure, talvolta continua, e ricopre una bassissima percentuale dell'area di mare, dalla linea di costa alla batimetrica dei -50 m, prospiciente il tratto costiero considerato, impiantandosi soprattutto su roccia. Il sedimento delle zone di confine è per la maggior parte a sabbia omogenea, massi e limo.
- Nel Golfo di Gela la *Posidonia Oceanica* è virtualmente assente a causa delle caratteristiche edaefiche ed antropiche del sito. Si insedia, infatti, su substrato mobile un Posidonieto degradato a causa della torbidità e dell'intenso ritmo di sedimentazione, frequentemente vicariato da prati a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera*. Limitatamente al settore Sud-orientale si rileva la presenza della prateria (talvolta con distribuzione a macchie discontinue) in località Punta Braccetto, insediata soprattutto su sabbia grossolana e su concrezionamenti organogeni (coralligeno) intercalati a sabbia fine.


Per quanto riguarda l'area interessata dal progetto, poiché la *Posidonia Oceanica* si rinviene fino ad un massimo di 30-40 m di profondità, è possibile escludere la sua presenza nell'area in oggetto; tale tesi è avvalorata anche dai risultati della baseline survey condotta il 13 e 14 Luglio 2009 mediante Side Scan Sonar ad alta risoluzione (cfr. **Appendice 3**).

4.7.3 Biocenosi bentoniche

L'ambiente marino, analogamente a quello delle terre emerse, è classificato e suddiviso in zone (zonazione).

Nel 1964, due oceanografi francesi, Pérès e Picard, misero a punto un modello di zonazione per il Mediterraneo che è tuttora in uso. Il modello si basa sulla suddivisione dell'ambiente marino in piani, ognuno dei quali caratterizzato da condizioni chimico-fisiche omogenee e da condizioni ecologiche costanti o variabili regolarmente entro i limiti del piano stesso (cfr. **Figura 4-33**).

All'interno di ogni piano si trovano le biocenosi tipiche costituite da specie caratteristiche, accompagnatrici e accidentali. Il modello sottolinea l'importanza della radiazione luminosa e dell'umidità (umettazione). La penetrazione della luce, le condizioni di sedimentazione e l'idrodinamismo locale sono

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 75 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

infatti, fattori essenziali nel determinare il popolamento vegetale.

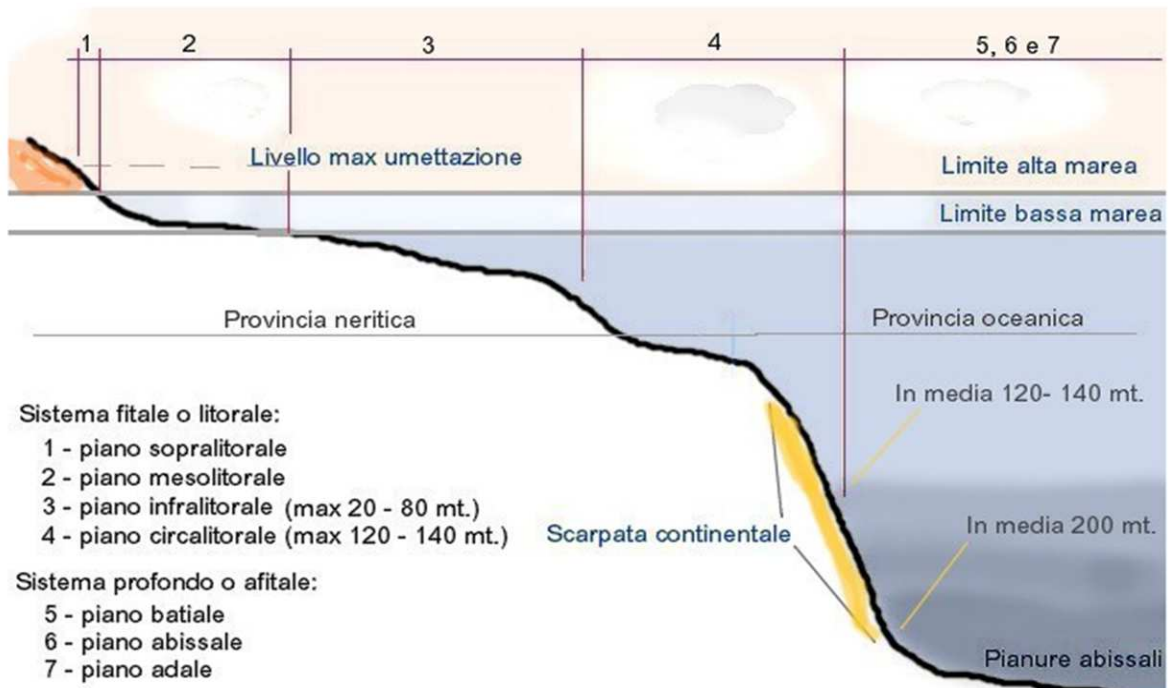



Figura 4-33: Zonazione dell'ambiente marino

La zonazione dell'ambiente marino comprende due sistemi: il Sistema Fitale o litorale ed il Sistema Profondo o Afitale.

Il Sistema Litorale è a sua volta suddiviso in 4 piani:

- **Il Piano Sopralitorale:** che si estende sopra il livello dell'alta marea per tutta la fascia raggiunta dagli spruzzi del mare (non viene praticamente mai sommerso). Sui fondi duri si trova la biocenosi della Roccia Sopralitorale mentre su quelli mobili si osservano le biocenosi delle Sabbie Sopralitorali ad essiccazione rapida e delle Sabbie Sopralitorali ad essiccazione lenta.
- **Il Piano Mesolitorale:** che corrisponde alla fascia di marea, in cui sono presenti organismi in grado di sopportare l'alternanza di periodi di emersione ed immersione. Sui fondi duri sono presenti le biocenosi della Roccia Mesolitorale Superiore ed Inferiore e delle Grotte Mesolitorali, mentre su quelli mobili si trovano le biocenosi del Detritico Mesolitorale, della Sabbia di Moda Battuta e di Moda Calma.
- **Il Piano Infralitorale:** che si estende dalla superficie fino alla profondità alla quale possono vivere le Fanerogame marine o le alghe fotofile. Sui fondi duri si riconoscono il complesso delle biocenosi delle Alghe Fotofile su substrato roccioso (AP), mentre sui fondi mobili si trovano le biocenosi delle sabbie (Sabbie Fini degli Alti Livelli - SFHN - e Sabbie Fini Ben Calibrate -SFBC) e delle praterie di Posidonia oceanica.
- **Il Piano Circalitorale:** si estende dal limite inferiore delle fanerogame marine fino al margine della piattaforma continentale. Sono numerose le biocenosi presenti sui fondi mobili sia dei sedimenti grossolani (Detritico Costiero, Detritico Infangato e Detritico del Largo) che dei

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 76 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

sedimenti fini (Fanghi Terrigeni Costieri).

I restanti piani (**batiale, abissale e adale**) del Sistema profondo o afitale, partono all'incirca da profondità comprese tra 150-200 m in corrispondenza della Scarpata Continentale, sino alle massime profondità raggiunte. Tali piani, data la peculiarità delle grandi profondità sono naturalmente privi di vegetazione, ma caratterizzati da una vita animale molto ricca. Essi costituiscono quelli che sono definiti ecosistemi profondi (*depth ecosystem*) e, nello specifico, gli ultimi due piani (abissale ed adale) sono scarsamente rappresentati nel Mediterraneo.

Come evidenziato nella Carta delle Biocenosi riportata in **Allegato 4.2.**, l'area del Permesso di Ricerca G.R14.AG è ubicata nel tratto di mare ricadente all'interno del Piano Batiale e, in particolare, nell'area caratterizzata dalla Biocenosi dei Fanghi batiali (VB). Nel dettaglio il pozzo Vela 1 sarà ubicato in corrispondenza della zona contraddistinta da Facies dei Fanghi compatti (VB-VC).

Nella Carta delle Biocenosi in allegato è possibile constatare come, dalla linea di costa sino al confine più prossimo del permesso, il tratto di mare compreso è caratterizzato da biocenosi tipiche del Piano Infralitorale e del Piano Circalitorale; solo una piccola area a Nord della Secca prospiciente la costa di S. Leone, è caratterizzata da popolamenti eterogenei indipendenti dai Piani. Per tale motivo, nel presente studio verranno descritti in dettaglio i Piani: infralitorale, circalitorale e batiale.

La variabilità dell'estensione del **piano infralitorale** è determinata dal fattore trasparenza delle acque che incide sulla capacità della luce di raggiungere determinate profondità. Per il Mediterraneo tale estensione arriva fino a 40-50 m. Lo sviluppo delle biocenosi del piano infralitorale dipende dal tipo di fondale e dall'idrodinamismo. Su fondi coerenti dominano le alghe del genere *Cystoseria*, al di sotto delle quali si possono trovare rodoficee come *Ceramium rubrum* e *Jania rubens*. La componente animale è ben rappresentata da briozoi, cirripedi, vermetidi e idrozoi. La copertura da parte delle alghe del genere *Cystoseria*, varia stagionalmente e si ha un picco primaverile seguito da un declino estivo.

Se il fondale è interessato da tassi di sedimentazione elevati, si sviluppano altre specie del genere *Cystoseria*, feoficee come la famosa *Padinia pavonica* attorno alle quali pascolano molluschi, policheti crostacei ed echinodermi.


Nel dettaglio, come è possibile vedere dalla Carta delle Biocenosi in **Allegato 4.2**, il tratto di mare che lambisce la costa prospiciente l'area di progetto, per profondità comprese tra 0 e 7 m, è caratterizzata dalle seguenti biocenosi:

- *Biocenosi fotofile su substrato roccioso (AP)*, sono presenti: nella porzione di mare circostante la Secca in corrispondenza di S. Leone, lungo il tratto che va da Capo Rossello sino a Punta Grande, da Punta Bianca sino a Licata, a Punta delle Rocche, Torre Manfria e Capo Soprano.
- *Biocenosi delle sabbie fine ben classate (SFBC)*, da Nord di Punta Bianca sino ad Acate.
- *Biocenosi delle sabbie fini superficiali (SFHN)* sono presenti solamente nel tratto compreso tra Porto Empedocle e poco a Nord di Punta Bianca.

Le Biocenosi SFBC caratterizzano anche l'intera fascia di mare parallela al litorale prospiciente l'area di progetto, che va dalla profondità di circa 7 m sino al confine massimo dell'infralitorale.

Secondo le informazioni reperite dallo studio di SOGESID S.p.A. (*Classificazione dello stato ecologico e dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali e delle acque marino costiere*), le biocenosi presenti nell'area considerata sono rappresentate:

- per quanto riguarda le *fotofile AP*, da popolamenti di Cistoseire impoveriti e poco sviluppati in

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 77 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

senso verticale a causa dell'elevata torbidità dell'acqua,

- relativamente alle biocenosi SFHN e SFBC, si rinvenivano soprattutto popolamenti di Posidonieto degradato, a causa della torbidità e dell'intenso ritmo di sedimentazione, frequentemente sostituito da prati a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera* e da *Vidalia Volubilisi* che in questa area si sviluppa sulle mattes morte di *Posidonia oceanica*, da 1 sino a circa 6 m di profondità.

Come è visualizzabile dalla Carte delle Biocenosi (cfr. **Allegato 4.2**), spostandosi verso il largo in direzione Sud dalla costa, parallelamente al piano infralitorale si verifica il passaggio al Piano Circalitorale. Il **Piano Circalitorale**, che rappresenta la parte più profonda del sistema fitale, si estende, infatti, dal limite estremo del piano infralitorale (limite di vita dei vegetali fotofili, alghe e fanerogame) sino al limite della piattaforma continentale, ossia intorno ai 200 m di profondità, dove le alghe sciafile più tolleranti alla debole illuminazione riescono a sopravvivere.

Secondo quanto riportato nello Studio "Insegnamento Di Ecologia Marina Parte II" (Ardizzone, 2010-2011), il piano circalitorale è caratterizzato dalla netta riduzione della luce disponibile e dalla presenza di costanti correnti di fondo. La vegetazione presente è rappresentata o da specie che formano sul substrato uno strato sopraelevato, che contribuisce a mantenere in penombra il sottostrato, o da specie incrostanti o leggermente sopraelevate. Caratteristico di questo piano è il fenomeno del concrezionamento biologico. La copertura biologica dei substrati è dovuta soprattutto ad alghe rosse calcaree (corallinacee) frammiste a densi popolamenti animali. Una componente importante di questi ultimi sono i briozoi incrostanti, cui si aggiungono celenterati (come *Paramuricea clavata*, *Eunicella stricta* ed *Eunicella cavolinii*), ed anche spugne (a portamento eretto o incrostante) (cfr. **Figura 4-34**).

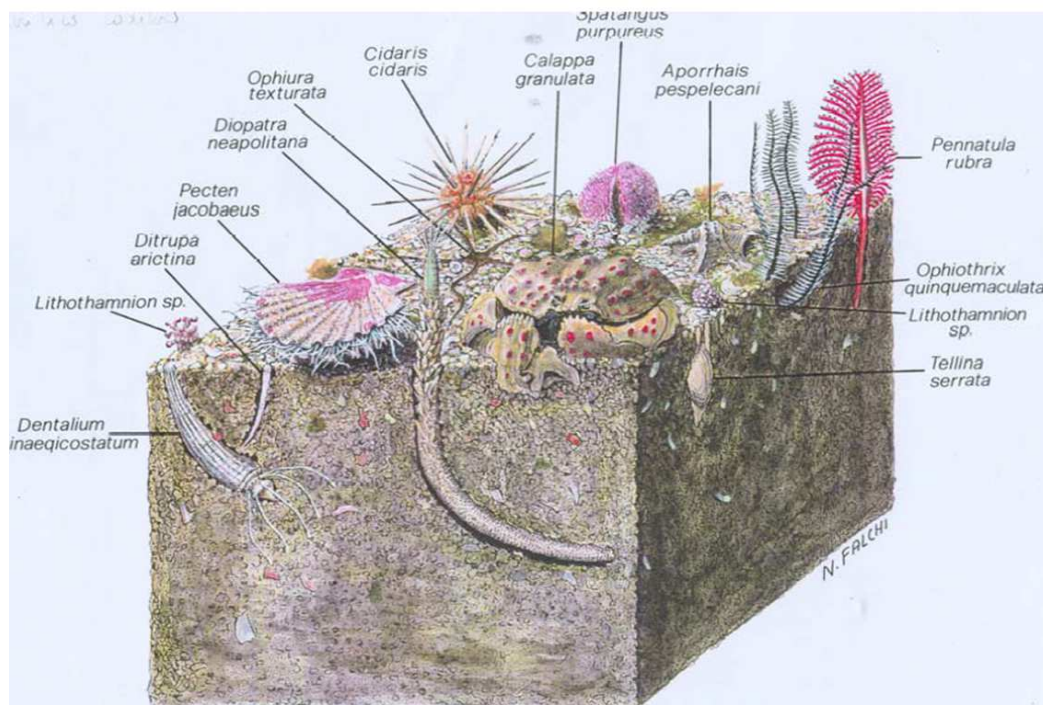



Figura 4-34: Biocenosi bentoniche tipica del piano circalitorale

In questo modo si forma un substrato duro a partire da uno mobile e compaiono nuove condizioni di vita per la flora e la fauna, sia sessile che sedentaria. Le biocenosi caratteristiche di questo piano sono

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 78 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

ripartite ed analizzate utilizzando come criterio di base la tipologia di substrato su cui si sviluppano:

- Biocenosi dei fondi mobili (sabbie, fanghi);
- Biocenosi dei fondi duri.

Le biocenosi caratteristiche dei **fondi mobili** sono le seguenti, suddivise per tipologia di substrato.

- tipiche delle SABBIE, le:
 - **Biocenosi del Detrito Costiero (DC);**
 - **Biocenosi dei Fondi Detritici Infangati (DE);**
 - **Biocenosi dei Fondi Detritici del Largo (DL).**
- tipiche dei FANGHI, la:
 - **Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC).**

Per quanto riguarda le Biocenosi tipiche dei **fondi duri**, si distinguono due grandi gruppi:

- **popolamenti a dominanza mista vegetale – animale**, suddivisi in:
 - popolamenti a dominanza di alghe non calcaree ed assimilabili al "Pecoralligeno", la cui fauna è per lo più rappresentata da specie sciafile del sottostrato, che si trovano lungo le pareti rocciose verticali;
 - popolamenti a base di Melobesie (alghe rosse) solidificanti e fauna ricca (Gorgonie, grandi Briozoi);
- **popolamenti a dominanza animale essenzialmente rappresentati dalla biocenosi delle Grotte Semi-Oscure**, di cui fanno parte:
 - Biocenosi del Coralligeno (C);
 - Biocenosi delle Grotte Semi-Oscure (GSO);
 - Biocenosi della Roccia a Largo (RL).


Relativamente al tratto di mare considerato nel presente studio, il Piano Circalitorale è caratterizzato esclusivamente da Biocenosi dei fanghi terrigeni costieri (VTC) (intervallata da piccole porzioni di mare con presenza di Biocenosi del detritico fangoso (DE)) e Biocenosi del detritico del largo (DL).

La Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC), sono costituite da fanghi di origine continentale che tendono a depositarsi alle maggiori profondità del piano circalitorale e le specie che li colonizzano possono essere diverse secondo la velocità di sedimentazione, quali: gli Endobionti, gli Epibionti, i Sessili e i Pivotanti.

Le Biocenosi dei Fondi Detritici Infangati (DE), si trova usualmente in corrispondenza delle aree al largo di foci di fiumi o dove mancano le correnti di fondo, ossia nei punti in cui vi è un notevole apporto di particelle fini (fango-sabbia). E' caratterizzata da fauna strettamente fangofila dai colori spenti, in relazione al tipo di sedimento.

Infine l'ultima fascia del piano circa litorale, a confine con l'inizio del piano batiale, è caratterizzata da Biocenosi dei Fondi Detritici del Largo (DL), che formano anche l'orizzonte più profondo del piano, lì dove si osservano le ultime Rodoficee, le più sciafile. Molto spesso, i Fondi Detritici del Largo non presentano confini netti.

L'area del permesso di ricerca G.R 14.AG e il pozzo esplorativo Vela 1, come già precedentemente descritto, sono ubicati nel tratto di mare caratterizzato da Biocenosi tipiche del piano batiale. All'interno del **piano batiale** troviamo solo forme animali o che comunque non dipendono direttamente dalla luce per la loro sopravvivenza ma, in parte, dalla "pioggia" di sostanza organica che proviene dalle acque

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 79 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

soprastanti e in parte dall'attività chemiosintetica dei microrganismi che vivono su questi fondali.

Nell'ambito di tale piano gli esseri viventi assumono aspetti e comportamenti particolari, derivanti dall'adattamento al buio ed alla pressione. Alcuni non possiedono organi visivi, altri invece sono in grado di produrre luce mediante fenomeni di bioluminescenza. È un ambiente ancora in gran parte sconosciuto, nonostante gli ingenti sforzi compiuti da numerosi centri di ricerca in tutto il mondo.

Secondo *Garofalo et al.* (2004), i fondi tipici del Canale di Sicilia alle profondità comprese tra 130-400 m 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*). Mentre, 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*).

Le informazioni appena riportate, relative alla scarsità di specie bentoniche presenti nel tratto di mare interessato dalle attività in progetto, vengono avvalorate dalle indagini sito specifiche eseguite in corrispondenza del pozzo Vela 1 nel Luglio 2009, descritte nel successivo paragrafo.

4.7.4 Qualità della biocenosi bentonica

I dati relativi alle biocenosi presenti nell'area di progetto e di seguito descritti, sono stati desunti dalle indagini ambientali svolte nei giorni 13 e 14 Luglio 2009 dalla Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services, in collaborazione con la società TETIDE s.r.l. di Fano, Geotechnical Environmental Solutions e con il CNR – ISMAR di Ancona, per conto di eni e&p.

Il dettaglio delle campagne di monitoraggio eseguite è riportato in **Appendice 3**, mentre la distribuzione spaziale delle biocenosi presente nell'area di progetto è rappresentata in **Allegato 4.2**.

Densità (N)

La comunità bentonica è risultata ovunque molto povera in termini di numero di individui, con valori compresi fra 1,5 ind. 0,11 m⁻² (AM497_04) e 4,0 ind. 0,11 m⁻² (AM497_02) e nessun organismo ha registrato densità rilevanti (cfr. **Tabella 4-18**).



 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 80 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tabella 4-18: specie rinvenute nelle stazioni di monitoraggio con relativa densità (n. ind. 0,11 m⁻²) e biocenosi

		AM497_01	AM497_02	AM497_03	AM497_04	AM497_05
CROSTACEI						
Isopodi	Isopoda nd			0,5		
MOLLUSCHI						
Gasteropodi	<i>Hyala vitrea</i>		0,5			
POLICHETI						
	<i>Cauleriella caputesocis</i>					0,5
	<i>Levinsenia oculata</i>			1,5	1,0	
	<i>Nothria conchilega</i>	0,5	1,5			0,5
	<i>Notomastus aberans</i>		0,5			
	<i>Ophelina</i> sp		0,5			0,5
	Paraonidae nd	1,0	0,5		0,5	0,5
	<i>Prionospio cirrifera</i>		0,5			
	<i>Sternaspis scutata</i>	0,5				
Totale complessivo		2,0	4,0	2,0	1,5	2,0
Ricchezza specifica totale		3	6	2	2	4

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 81 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Biomassa (B)


Analogamente alla densità, anche la biomassa è stata caratterizzata da valori molto bassi e ovunque inferiori all'unità. Il minimo è stato osservato nel punto di campionamento AM497_04 (0,0003 gr. 0,11m⁻²) mentre il massimo è stato raggiunto in corrispondenza di AM497_01 (0,0019 gr. 0,11m⁻²), a seguito del rinvenimento di un esemplare di modeste dimensioni del polichete *Sternaspis scutata* (0,3304 gr. 0,11 m⁻²) che da solo ha rappresentato la maggior parte della biomassa totale registrata in questa stazione.

Specie rinvenute

In generale, i popolamenti rinvenuti presso tutte le stazioni monitorate sono risultati costituiti esclusivamente da specie di fondo mobile, con la predominanza di organismi misticoli (Mixt), limicoli (Lim) e/o di specie indicatrici della presenza di materia organica nel sedimento (MO).

In **Tabella 4-19** sono riportati i gruppi ecologici e/o le principali biocenosi riscontrate in ciascun sito monitorato.

Tabella 4-19: gruppi ecologici e/o principali biocenosi riscontrate in ciascuna stazione di monitoraggio		
Stazione	Taxa caratteristici	Inquadramento biocenotico
AM497_01	Policheti: <i>Nothria conchilega</i> , organismo misticolo (Mixt) e <i>Sternaspis scutata</i> , specie ascrivibile alla Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla coesistenza della Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) con gli organismi misticoli (Mixt).
AM497_02	Molluschi: <i>Hyala vitrea</i> , gasteropode ascrivibile alla Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC). Policheti: <i>Nothria conchilega</i> , specie misticola (Mixt), <i>Notomastus aberans</i> e <i>Prionospio cirrifera</i> , entrambi organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Nella stazione si ha la coesistenza degli organismi misticoli (Mixt) con quelli indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).
AM497_03	Policheti: <i>Levinsenia oculata</i> , specie indicatrice della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla dominanza degli organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).
AM497_04	Policheti: <i>Levinsenia oculata</i> , specie indicatrice della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla dominanza degli organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).
AM497_05	Policheti: <i>Nothria conchilega</i> , specie misticola (Mixt) e <i>Caulleriella aputesocis</i> , organismo limicolo (Lim).	il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla coesistenza di organismi misticoli (Mixt) e limicoli (Lim).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 82 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Dato il ridotto numero di campioni prelevati presso ciascuna stazione e dato il basso numero di organismi rinvenuti è da evidenziare che l'inquadramento biocenotico risultante dallo studio, illustrato nella carta biocenotica in **Appendice 3**, non si può considerare completamente veritiero dell'area indagata.

Ricchezza specifica totale (S)

Complessivamente, nell'intera area monitorata sono stati rinvenuti 10 taxa, di cui 8 ascrivibili ai policheti, 1 ai molluschi e 1 ai crostacei.

Ricchezza specifica di Margalef (D)

L'indice di Ricchezza specifica di Margalef ha registrato il minimo in corrispondenza di AM497_03 (1,44), a causa della dominanza del *Polichete Levinsenia* oculata e della presenza di soli due taxa. Il valore maggiore, invece, è stato raggiunto presso AM497_05 (4,33), a sottolineare la presenza di una comunità in cui nessuna specie predomina sulle altre.

Diversità specifica di Shannon-Weaver (H')

Anche nel caso della Diversità specifica il minimo (0,56) è stato osservato in corrispondenza di AM497_03, mentre il massimo (1,67) è stato raggiunto presso il sito AM497_02. In entrambi i casi hanno influito i valori relativi alla Densità e alla Ricchezza specifica totale, molto bassi in AM497_03 ed elevati presso AM497_02. Un valore piuttosto basso è stato registrato anche in corrispondenza di AM497_04 (0,64), sito caratterizzato dal rinvenimento di pochi taxa.

Indice di Pielou (J)

L'indice di Pielou ha mostrato un range piuttosto ristretto di valori fra i diversi siti monitorati, registrando il valore più basso presso AM497_03 (0,81), anche questa volta a causa della predominanza del *polichete L. oculata* sulle altre specie. Il valore maggiore, invece, è stato raggiunto in AM497_05 (1,00), per il rinvenimento di 4 taxa differenti aventi tutti la stessa abbondanza.


Dominanza di Simpson (λ)

A dimostrazione di quanto detto sinora, λ ha registrato il minimo (0,22) presso il sito AM497_02 e il massimo (0,63) in corrispondenza di AM497_03, a dimostrazione della presenza di una comunità più diversificata nel primo caso e di un popolamento dominato da poche specie nel secondo.

In conclusione, la comunità bentonica rinvenuta è risultata ovunque molto povera in termini di numero di individui e poco diversificata a livello di specie, come suggerito dai valori di Densità e Ricchezza specifica totale e degli altri indici calcolati.

Le specie censite sono risultate tipiche di fondi mobili e dominate dagli organismi misticoli, limicoli e/o da quelli indicatori della presenza di materia organica nel sedimento.

Dato lo scarso numero di organismi osservati, la caratterizzazione biocenotica non è risultata molto chiara e precisa nella maggior parte delle stazioni campionate e in alcuni casi sono state riportate tutte le afferenze ecologiche e/o le biocenosi presenti nel sito monitorato. È inoltre da evidenziare che in tutte le stazioni i policheti hanno rappresentato l'unico taxon censito o comunque il gruppo principale, seguito da molluschi e/o crostacei.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 83 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

4.7.5 Ittiofauna

Le informazioni più consistenti su tipologia e abbondanza delle specie ittiche derivano dai dati relativi alle attività di pesca. Si riporta, pertanto, un sunto delle informazioni disponibili in merito all'attività di pesca, focalizzato sulle specie ittiche presenti e sulle profondità maggiormente frequentate.

Le specie di interesse per la pesca maggiormente presenti nel Canale di Sicilia sono gambero bianco o gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), nasello (*Merluccius merluccius*) a profondità comprese tra 100-300 m e gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e scampo (*Nephrops norvegicus*) a profondità sino a 800 m.

Tra i piccoli pelagici migratori oggetto della pesca a circuizione nella fascia compresa tra 50 e 100 m, si segnalano acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e sardina (*Sardina pilchardus*). Gli indicatori di produttività della pesca a circuizione, in decremento nel 2007 rispetto al 2006, segnalano un calo delle popolazioni di queste specie, in particolare per le acciughe.

Tra i grandi pelagici soggetti a pesca con palangaro, che si effettua al largo, si segnalano pesce spada (*Xiphias gladius*) e alalunga (*Thunnus alalunga*).

Ulteriori specie soggette a pesca, generalmente effettuata con reti da posta sotto costa, sono scorfano (*Scorpaena scrofa Linnaeus*), aragosta (*Palinurus elephas*), cernia (*Epinephelinae*), polpo (*Octopus vulgaris*), seppia (*Sepiidae*), calamaro (*Teuthida*), merluzzo (*Gadus morhua*), sgombro (*Scomber scombrus*), spigola (*Dicentrarchus labrax*), ricciola (*Seriola dumerilii*).

La distribuzione delle principali risorse ittiche è riportata nella carta delle Risorse Ittiche in **Allegato 4.3**. In particolare sono indicate le fasce di presenza dei cefalopodi, dei pesci e dei crostacei, per intervalli batimetrici. Una buona porzione dell'area del Permesso di Ricerca G.R14.AG insiste sulla fascia relativa alla presenza dei pesci (0 – 700 m) e dei crostacei (100-700 m) quali risorse ittiche principali. Il settore settentrionale del Permesso di Ricerca si estende, invece, anche nelle fasce di pertinenza dei cefalopodi (0-500 m).

Nel Piano Strategico Nazionale 2007-2013 relativo alla pesca è stata effettuata un'analisi della serie temporale degli indici di abbondanza in densità e biomassa in base alle catture delle specie ittiche più importanti sotto l'aspetto commerciale. L'analisi fa riferimento ai dati raccolti nel corso della campagna Medits dal 2002 al 2006. Nella seguente **Tabella 4-20** riassuntiva è riportato l'esito di tali analisi per il Canale di Sicilia, con l'elenco delle specie catturate e la tendenza dell'indice di biomassa. Le specie che mostrano un trend in aumento sono fragolino (*Pagellus erythrinus*) e budego (*Lophius budegassa*), entrambe con una tendenza significativa, oltre alla triglia di fango (*Mullus barbatus*), mentre la rana pescatrice (*Lophius piscatorius*) mostra un andamento in leggera diminuzione. La tendenza risulta invece stazionaria per tutte le altre specie, ovvero gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*), gambero imperiale (*Aristeus antennatus*), moscardino bianco (*Eledone cirrosa*), totano (*Illex coindetii*), calamaro europeo (*Loligo vulgaris*), nasello (*Merluccius merluccius*), melù o potassolo (*Micromesistius poutassou*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), scampo (*Nephrops norvegicus*), polpo (*Octopus vulgaris*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), musdea bianca (*Phycis blennoides*), seppia (*Sepia officinalis*).


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 84 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tabella 4-20: analisi di tendenza delle specie ittiche con andamento dell'indice di biomassa (Fonte: Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali)

Analisi di tendenza dal 2002 al 2006	GSA 16
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
<i>Parapenaeus longirostris</i>	↔
<i>Phycis blennoides</i>	↔
<i>Sepia officinalis</i>	↔


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

4.7.6 Rettili marini

Nel presente paragrafo si descrive la situazione relativa alla potenziale presenza, nell'area interessata dal progetto, di rettili marini, con particolare attenzione alle specie in pericolo o minacciate nel Mediterraneo riportate nell'Allegato II del Protocollo (relativo alle zone specialmente protette e alla diversità biologica nel Mar Mediterraneo) adottato alla Convenzione di Barcellona nel 1996 e rivisto dalla Convenzione di Berna nel 1998.

Lo stato delle tartarughe nel Mar Mediterraneo è stato studiato per la prima volta grazie ad un progetto di salvaguardia iniziato nel 1978 dall'*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) e finanziato successivamente dal WWF Italia. Lo studio aveva l'obiettivo di caratterizzare la distribuzione geografica, le abitudini migratorie legate a riproduzione e nutrizione ed infine di valutare la dimensione della popolazione mediante cattura, marcatura ed eventuale ricattura degli individui (Argano *et al.*, 1991).

Le tartarughe marine conducono tutta la loro esistenza in mare aperto, raggiungendo la terraferma solo per il fondamentale e delicato momento della riproduzione. La conservazione risulta di primaria importanza poiché la specie è minacciata, non solo dall'urbanizzazione costiera che, con il suo sviluppo, limita le aree idonee alle tartarughe per deporre le uova, ma anche dalle attività legate alla pesca che causano accidentalmente la morte di moltissimi esemplari.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 85 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Nel Mediterraneo sono presenti 3 specie di Tartarughe Marine: la **Tartaruga Comune** (*Caretta caretta*), la **Tartaruga verde** (*Chelonia mydas*) e la **Tartaruga liuto** (*Dermochelys coriacea*).

La più comune nelle acque territoriali italiane è senz'altro la **Tartaruga comune** (*Caretta caretta*) (cfr. **Figura 4-35**), specie tipica delle regioni temperate. E' la più piccola tra le tartarughe del Mediterraneo: alla nascita è lunga circa 5 cm e può raggiungere 110 centimetri di lunghezza e un peso di 180 kg. Ha un carapace di colore rosso-marrone, striato di scuro nei giovani esemplari. E' dotata di due placche prefrontali ed un becco corneo molto robusto, adatto alla dieta prevalentemente "carnivora".

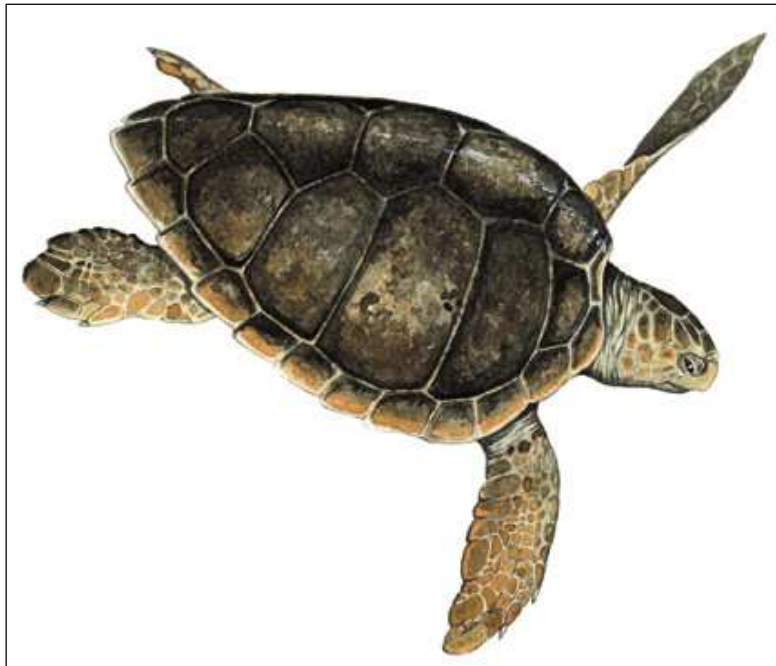



Figura 4-35: la Tartaruga comune (*Caretta caretta*. Fonte: www.fondazionecetacea.org)

E' una specie esclusivamente marina e solo la femmina, nel periodo estivo, giunge fino a terra per deporre le uova in una buca scavata nella sabbia e successivamente ricoperta. Gli individui sub-adulti, dopo aver raggiunto i 40-50 cm di lunghezza, si avvicinano alle acque costiere dove trovano il loro habitat trofico.

La specie è fortemente minacciata in tutto il bacino del Mediterraneo e ormai al limite dell'estinzione nelle acque territoriali italiane, non solo a causa dell'urbanizzazione costiera che limita le aree idonee per la deposizione delle uova, ma anche a causa delle attività legate alla pesca, in particolare mediante palangari, reti derivanti e da posta, che provocano accidentalmente la morte di moltissimi esemplari. Inoltre, è classificata come "*Endangered*" nella Lista Rossa delle specie minacciate dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN Red List).

Dallo studio di Argano *et al.* "*Dati preliminari sulla distribuzione stagionale di *Caretta caretta* nei mari italiani*" (1991), condotto mediante marcature, il Canale di Sicilia è risultato un luogo di transito per le tartarughe che si spostano dal bacino orientale a quello occidentale del Mediterraneo e viceversa.

Uno studio successivo, condotto dal Centro Studi Cetacei (2002), relativo ai recuperi di tartarughe marine lungo le coste italiane, segnala 19 recuperi di *Caretta caretta* nel Canale di Sicilia, localizzati in maggioranza nell'area di Scoglitti (RG) e in misura minore a Gela (CL), S. Leone (AG) e Castelvetro.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 86 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

(TP). Una segnalazione è anche riportata nei pressi dell'isola di Pantelleria (TP). In percentuale, circa il 25% degli avvistamenti è riconducibile al periodo invernale, mentre la rimanente percentuale è riportata nel periodo tardo primaverile e autunnale.


È stato inoltre segnalato un sito di nidificazione in località Puntagrande di Realmonte (AG), nel quale tra giugno e novembre 1999 sono nati e successivamente liberati 96 piccoli di *Caretta caretta*.

Alcuni avvistamenti e spiaggiamenti della tartaruga *Dermochelys coriacea* sono stati riportati in passato nel Canale di Sicilia, anche se tali eventi risultano molto rari, indicando che il numero di individui di questa specie che transita nella zona è esiguo.

Le conoscenze sugli spostamenti di questi rettili marini sono ancora frammentarie nonostante le numerose iniziative di marcatura; sicuramente gli spostamenti ciclici sono legati alle stagioni e alla deposizione delle uova. Alcuni studi, condotti negli ultimi decenni, relativi a progetti di "tagging" (etichettatura) satellitare a lungo termine, hanno dimostrato che la dispersione dei giovani individui nella fase post-natale avviene su aree molto vaste e preferibilmente nelle aree del Golfo di Gabes e nel Mar Adriatico (Lazar *et alii*, 2004).

I siti di nidificazione, localizzati su coste sabbiose, si trovano principalmente nel Mediterraneo centro-orientale e più precisamente in Grecia, Turchia e Cipro. In Italia vengono segnalati siti di nidificazione limitatamente alle coste della zona meridionale continentale ed insulare e, in particolare, nella costa ionica calabrese e nelle Isole Pelagie. Ulteriori avvistamenti di nidificazione sono documentati in altre zone dell'Italia Meridionale, come ad esempio sulle coste centrali della Sicilia Meridionale, della Campania, della Sardegna Meridionale e Sud-Occidentale e della Puglia Meridionale (Bentivegna *et al.*, 2005; Piovano *et al.*, 2006; Mingozzi *et al.*, 2007).

Un'indicazione di massima delle rotte seguite dalla *Caretta caretta* è riportata nella figura **Figura 4-36**, dalla quale si evince che nel Golfo di Gela transita una rotta di migrazione della Tartaruga Comune (Argano *et alii* nel 1992 (*Nuovi dati sugli spostamenti di Tartaruga marina comune (Caretta caretta) in Mediterraneo*. Boll. Mus. Ist. Univ. Genova., 56-57: 137-164.)).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 87 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

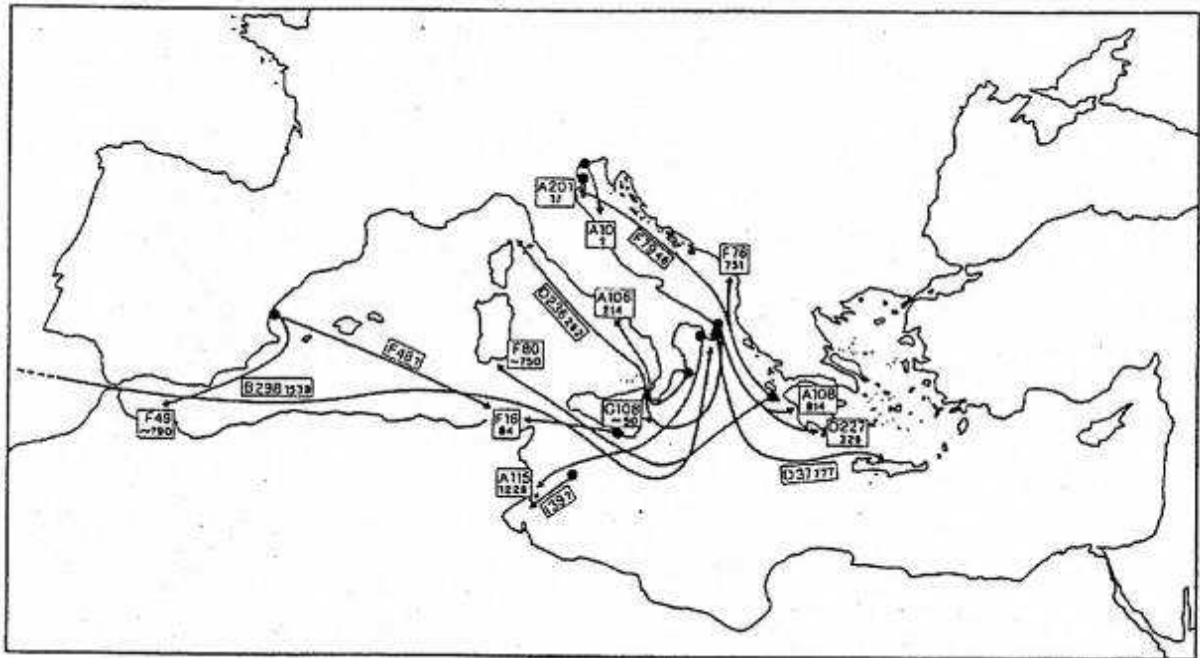


Figura 4-36: rotte di spostamento in Mediterraneo di *Caretta Caretta* (I punti indicano le catture, le frecce le ricatture di ogni individuo; le lettere e numeri si riferiscono ai codici utilizzati per marcare i singoli individui) (Argano et alii, 1992)

In Italia diversi gruppi di lavoro indipendenti (WWF Italia, A.R.C.H.E.', Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi e Stazione Zoologica Anton Dohrn) hanno inserito nelle proprie attività quella relativa al monitoraggio degli eventi di spiaggiamento di tartarughe lungo le coste, riuscendo a coprire, nel complesso, buona parte delle estese coste italiane che si affacciano su aree marine tra le più rilevanti del Mediterraneo per questi rettili. I dati più recenti relativi al monitoraggio degli spiaggiamenti e dei ritrovamenti di tartarughe marine sulle coste italiane monitorate da tali organizzazioni risalgono all'anno 2005.

Le coste italiane monitorate dal network sono evidenziate in **Figura 4-37**, e come si evince dalla figura, relativamente al tratto di costa prospiciente l'area di progetto, solo la costa a Nord del Golfo di Gela è stata oggetto di monitoraggio, mentre nella parte centrale e a Sud del Golfo non ci sono stati monitoraggi.

La costa monitorata in cui sono stati rinvenuti degli spiaggiamenti e prospiciente l'area di progetto è quella di Porto Empedocle in cui sono segnalati 22 ritrovamenti di tartaruga caretta caretta nel mese di novembre e 22 nel mese di dicembre, tutti esemplari raccolti in mare (Fonte: WWF Italia, ARCHE', Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi, Stazione Zoologica Anthon Dohrn, 2006 "*Spiaggiamenti di tartarughe marine sulle coste italiane, anno 2005*").


 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 88 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--




Figura 4-37: coste italiane monitorate dal network (Fonte: WWF Italia, ARCHE', Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi, Stazione Zoologica Anthon Dornh, 2006 "Spiaggiamenti di artarughe marine sulle coste italiane, anno 2005")

Per quanto riguarda le altre specie di rettili marini, la **Tartaruga liuto** (*Dermochelys coriacea*) è una specie di comparsa eccezionale nelle acque territoriali italiane e, a differenza delle altre due, non nidifica sulle coste Mediterranee. Alcuni avvistamenti e spiaggiamenti della tartaruga *Dermochelys coriacea* sono stati riportati in passato nel Canale di Sicilia, anche se tali eventi risultano molto rari, indicando che il numero di individui di questa specie che transita nella zona è esiguo. La **Tartaruga verde** (*Chelonia mydas*) è anch'essa meno frequente, infatti per ragioni climatiche, preferisce soprattutto le coste orientali del Mar Mediterraneo.

4.7.7 Mammiferi marini

Tutte le specie di cetacei sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Esse sono infatti in rapido declino

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 89 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

per cause attribuibili all'inquinamento delle acque, all'impatto acustico generato dal traffico marittimo, alla diminuzione delle prede per l'eccessiva pesca e alla cattura accidentale nelle reti. In particolare, secondo la Lista Rossa delle specie minacciate dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN Red List), la balenottera comune è classificata come "*Endangered*" e il capodoglio come "*Vulnerable*".

Nonostante il Canale di Sicilia rivesta un ruolo di particolare interesse in quanto costituisce un passaggio quasi unico, oltre allo Stretto di Messina, tra la porzione occidentale e quella orientale del bacino Mediterraneo, non esistono studi sistematici sulla distribuzione e abbondanza dei mammiferi marini in questa porzione di mare.

Avvistamenti condotti lungo le coste italiane sia nella stagione estivo-primaverile che in quella invernale (Centro Studi Cetacei 2001 e 2002; Notarbartolo di Sciarra *et al.* 1993; Notarbartolo di Sciarra e Demma 1994; Giordano *et al.* 1995) riportano nel complesso nelle acque del Canale di Sicilia, la presenza di tursiope (*Tursiops truncatus*), stenella (*Stenella coeruleoalba*), delfino comune (*Delphinus delphis*), grampo (*Grampus griseus*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e, più localizzate, pseudorca (*Pseudorca crassidens*) e orca (*Orcinus orca*).

Per lo studio del comportamento, delle abitudini e del numero di cetacei presenti nel Mediterraneo, informazioni importanti possono essere desunte anche dagli spiaggiamenti che avvengono durante il corso dell'anno lungo le coste del Mediterraneo.

I dati sono forniti dalla banca dati sugli spiaggiamenti di cetacei lungo le coste italiane, curata dal Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli animali spiaggiati, istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e gestito dal CIBRA (Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali) dell'Università di Pavia e dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

I dati inclusi nella banca dati coprono l'intervallo di tempo fra il 1986 ed il 2010 e derivano dalle varie reti di monitoraggio attive lungo tutte le coste italiane (Banca Tessuti, Capitanerie di Porto, Marina Militare, Centro Studi Cetacei e altre organizzazioni che operano a livello locale). Per quanto riguarda gli spiaggiamenti rinvenuti lungo le coste che si affacciano nel Canale di Sicilia, la banca dati riporta circa 190 ritrovamenti dal 1986 al 2010, e nello specifico circa 28 segnalazioni nel tratto di costa prospiciente l'area interessata dalla perforazione del pozzo esplorativo Vela 1, così come riportato in **Tabella 4-21**.

Tabella 4-21: spiaggiamenti di cetacei rinvenuti lungo le coste prospiciente il tratto di mare interessato dal Progetto Vela 1 (Fonte: Banca dati spiaggiamenti, http://mammiferimarini.unipv.it)				
Data	N. individui spiaggiati	Ente	Località	Specie
1987-01-10	1	non specificato	GELA, CALTANISSETTA	physeter macrocephalus
1987-12-17	2	non specificato	PORTO EMPEDOCLE (AGRIGENTO)	tursiops truncatus undetermined
1988-05-12	1	non specificato	PORTO EMPEDOCLE (AGRIGENTO)	stenella coeruleoalba
1988-05-20	1	non specificato	GELA, CALTANISSETTA	pseudorca crassidens
1988-06-04	1	non specificato	ACATE, RAGUSA	grampus griseus
1989-12-06	1	non specificato	PLAIA, LICATA (AGRIGENTO)	tursiops truncatus



 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 90 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tabella 4-21: spiaggiamenti di cetacei rinvenuti lungo le coste prospiciente il tratto di mare interessato dal Progetto Vela 1 (Fonte: Banca dati spiaggiamenti, http://mammiferimarini.unipv.it)				
Data	N. individui spiaggiati	Ente	Località	Specie
1991-07-23	1	non specificato	LICATA, AGRIGENTO	undetermined
1992-07-09	1	csc - centro studi cetacei	S. LEONE, AGRIGENTO	stenella coeruleoalba
1993-06-25	1	capitaneria di porto	ACATE, GELA, RAGUSA	stenella coeruleoalba
1995-06-22	1	capitaneria di porto	GELA, CALTANISSETTA	undetermined
1995-08-31	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	ROCCAZZELLE, GELA, CALTANISSETTA	delphinus delphis
1996-04-09	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	LICATA, AGRIGENTO	delphinus delphis
1996-05-09	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	PUNTA PICCOLA, PORTO EMPEDOCLE, AGRIGENTO	tursiops truncatus
1996-07-27	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	PUNTA BIANCA, AGRIGENTO	tursiops truncatus
1997-08-09	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	PUNTA BIANCA, AGRIGENTO	stenella coeruleoalba
1997-08-12	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	CAOS, PORTO EMPEDOCLE, AGRIGENTO	stenella coeruleoalba
1997-12-20	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	CONTRADA BULALA, GELA, CALTANISSETTA	delphinus delphis
1998-06-29	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	PLAIA, LICATA, AGRIGENTO	tursiops truncatus
1998-07-22	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	GELA, CALTANISSETTA	grampus griseus
1999-05-28	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	MARINA DI ACATE, ACATE, RAGUSA	tursiops truncatus
2001-06-01	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	S. LEONE, AGRIGENTO	grampus griseus
2001-12-26	1	non specificato	PUNTA BIANCA, AGRIGENTO	tursiops truncatus
2002-08-24	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	S. LEONE, AGRIGENTO	stenella coeruleoalba
2002-09-11	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	MONTE LUNGO, GELA, CALTANISSETTA	tursiops truncatus
2002-10-12	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	CONTRADA PISCIOOTTO, LICATA, AGRIGENTO	balaenoptera physalus
2004-08-13	1	fsn - fondo siciliano per la natura, catania	GELA, CALTANISSETTA	tursiops truncatus
2007-08-14	1	capitaneria di porto	MONTELINGO, GELA, CALTANISSETTA	undetermined

Le specie rinvenute nel Canale di Sicilia, dal 1986 al 2010, sono: delfino comune (*Delphinus delphis*), tursiope (*Tursiops truncatus*), grampo (*Grampus griseus*), pseudorca (*Pseudorca crassidens*),

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 91 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*), Stenella Striata (*stenella coeruleoalba*), oltre ad alcune specie non identificate.


A conferma di quanto appena descritto, la presenza del Grampo (*Grampus griseus*), del Tursiope (*Tursiops truncatus*) e della Stenella Striata (*Stenella coeruleoalba*) nell'area interessata dalle attività in progetto risulta confermata anche da recenti campagne di osservazione svolte dal Marine Mammals Observer (MMO) nell'ambito delle attività di perforazione dei Pozzi "Argo 2" e "Cassiopea 1 Dir", ubicati in prossimità del Campo Gas Panda rispettivamente a circa 12 e 7 km dal Pozzo Vela 1 in progetto, ed effettuate da eni nell'Anno 2008.

Per ciascuna delle due aree di indagine, le attività di osservazione sono state condotte da due punti fissi, situati sui lati opposti della piattaforma di perforazione ad una altezza minima sul livello del mare di dodici metri da garantire una ampia visibilità con una copertura totale di 360°. Il periodo di osservazione è stato di ventotto giorni in corrispondenza del pozzo Argo 2 e di ventisei giorni in corrispondenza del pozzo Cassiopea 1Dir.

La specie maggiormente presente è risultata la Stenella Striata, che si conferma essere il cetaceo più abbondante nel Canale di Sicilia, così come nel resto del Mar Mediterraneo. Nel complesso si sono registrati 20 avvistamenti della specie (circa il 50% degli avvistamenti), prevalentemente di gruppi numerosi, per un totale di quasi 500 individui (circa l'80% degli individui avvistati). Gli avvistamenti del Grampo nel periodo di osservazione sono stati 15 ed hanno costituito circa il 35% del totale e gli individui avvistati sono stati quasi 100 nel complesso. I restanti avvistamenti hanno riguardato il tursiope (circa il 10% degli avvistamenti e circa il 3% degli individui), il delfino comune (1 gruppo costituito da circa 10 individui) e infine altre specie non identificate (3 avvistamenti di gruppi di piccole dimensioni).

I risultati dello studio, ed in particolare la distribuzione temporale degli avvistamenti, hanno consentito di stabilire che la distribuzione delle specie avvistate nell'arco della giornata non risulta correlata alle attività svolte sulla piattaforma.

A seguire, vengono descritte le principali caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie maggiormente avvistate nel Mar Mediterraneo e nello specifico nel Canale di Sicilia.


 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 92 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

Stenella Coeruleoalba




Figura 4-38: esemplare di Stenella Striata

La *Stenella striata* è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi, è nota come specie cosmopolita che vive praticamente in tutti i mari tropicali e temperati del mondo ed è anche il delfino più diffuso nel Mar Mediterraneo. E' una specie dalle abitudini pelagiche che, generalmente, evita le acque di profondità inferiore ai 100 m e, per alimentarsi, si spinge anche molto in profondità, fino a 700 m. Come tutti i *Delphinidae* anche la stenella ha un vasto repertorio di suoni usati prevalentemente per comunicare tra loro e per navigare, individuare le prede e capire la topografia di un territorio (ecolocalizzazione).

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 93 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--

La *Stenella coeruleoalba* è classificata nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione, *LEAST CONCERN (LC)*, con una popolazione stimata di oltre due milioni di esemplari in tutto il mondo. Le principali minacce per queste specie sono rappresentate dalla pesca praticata a fine commerciale e dalle catture accidentali, dovute alle reti da pesca, fisse o da traina, dove rimangono impigliate e muoiono impossibilitate a risalire in superficie per respirare. Una grossa moria della stenella nel Mediterraneo si è verificata negli anni novanta a causa di una epidemia epizootica di Morbillivirus, probabilmente favorita dall'indebolimento del sistema immunitario del delfino, a causa delle alte concentrazioni di PCB riscontrate nei tessuti.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 94 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--


Grampus griseus



Figura 4-39: esemplare di Grampo

Il Grampo (*Grampus griseus*) è uno dei più grandi rappresentanti della famiglia Delphinidae. Si tratta di delfini che si ritrovano in tutte le acque temperate e tropicali di entrambi gli emisferi, siano esse mari o oceani, comprese anche le zone semi chiuse, quali quelle del Mar Mediterraneo. Il grampo vive prevalentemente nelle acque profonde al largo della scarpata continentale e lungo le scarpate dei rilievi sottomarini, generalmente tra i 400 m ed i 1000 m di profondità.

Anche il grampo produce una vasta gamma di suoni, inclusi quelli tipici dell'ecolocalizzazione. Il grampo è classificato nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione LEAST CONCERN (LC). Tuttavia, anche se la specie è classificata tra quelle non minacciate, un fattore di disturbo per il grampo è rappresentato dai forti rumori di origine antropica, quali i sonar militari.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 95 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------

Tursiops Truncatus




Figura 4-40: esemplare di Tursiope

Il tursiope (*Tursiops truncatus*), appartenente alla famiglia *Delphinidae*, è un mammifero noto come specie cosmopolita che si ritrova in tutte le acque temperate e tropicali del mondo soprattutto lungo le coste ma si può ritrovare anche nelle acque pelagiche. Secondo diversi studi condotti lungo le coste italiane, questo delfino trova il suo habitat entro la batimetria dei 100 m e, pertanto, la sua presenza lungo la costa italiana è correlata con l'estensione dello stesso habitat, ovvero con la distanza dell'isobata dei 100 m dalla linea di costa.

Il delfino tursiope usa principalmente il suono per comunicare con i suoi simili, essendo l'udito il senso maggiormente sviluppato, e utilizza l'ecolocalizzazione sia per navigare sia per individuare la topografia di un fondale, per evidenziare la presenza di eventuali predatori e anche per stordire una preda.

Il delfino tursiope è classificato nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione *LEAST CONCERN (LC)*: è considerato un animale diffuso e abbondante e la sua popolazione è stata stimata globalmente pari a 600.000 esemplari. Spesso le cause di moria non naturale sono dovute a catture accidentali, dovute alle reti da pesca, dove rimangono impigliati e muoiono impossibilitati a risalire in superficie per respirare, all'inquinamento ambientale causato dall'urbanizzazione delle zone costiere e all'impoverimento dei mari con conseguente riduzione di fonti trofiche. Diversi studiosi affermano che la presenza di questi delfini possa essere considerata come indicazione di un buono stato di salute delle nostre coste e dei nostri mari.

Per quanto riguarda l'impatto acustico, come già scritto, i cetacei sono molto sensibili ai suoni in quanto utilizzano il loro senso acustico per le funzioni vitali nel loro ciclo biologico e sociale quali l'udito, la comunicazione e l'ecolocalizzazione. Le loro capacità di modulazione spaziano dalle emissioni metalliche

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 96 di 112</p>
--	--------------------------------	--	--


di 0,25 kHz alle frequenze ultrasoniche di 80-220 kHz (Accombams, 2002). Inoltre, è stata riscontrata una correlazione tra dimensione e frequenza del suono utilizzato, ovvero maggiori sono le dimensioni dell'animale, più bassa è la frequenza che usa (Roussel, 2002).

Ketten (1993; 1998) ha suddiviso i cetacei in 4 gruppi, distinti sulla base delle loro caratteristiche acustiche:

1. I mysticeti che producono segnali con una dominanza di frequenze inferiore a 1 kHz. È il caso di una delle specie più comuni in mediterraneo, quali la *Balenoptera physalus*;
2. I grossi odontoceti che producono segnali con una dominanza di frequenze inferiore a 3 kHz, quali *Globicephala melas*, *Physeter catodon*;
3. Gli odontoceti di medie dimensioni con segnali che vanno nei *range* al di sotto dei 40-80 kHz, quali *Tursiops truncatus* e *Grampus griseus*;
4. I piccoli odontoceti che producono segnali con una dominanza di frequenze al di sotto degli 8 kHz, quali *Delphinus delphis* e *Stenella coeruleoalba*.

Dal punto di vista della sensibilità ai rumori generati dalle attività antropiche, la letteratura più recente ha individuato una serie di effetti che possono essere determinati sui popolamenti, che possono essere suddivisi in fisici, percettivi, comportamentali, cronici e indiretti, di seguito descritti:

- Fisici:
 - uditivi:
 - abbassamento temporaneo o cronico della soglia di udibilità;
 - danneggiamento dell'apparato uditivo;
 - non uditivi
 - danneggiamento dei tessuti corporei e induzione di emboli;
- Percettivi:
 - mascheramento della comunicazione intraspecifica;
 - mascheramento di altri importanti suoni dal punto di vista biologico;
 - mascheramento delle interpretazioni acustiche ambientali;
 - modifica della vocalizzazione per adattamento;
- Comportamentali:
 - interruzione del comportamento normale;
 - modifica del comportamento;
 - allontanamento dall'area;
- Cronici/stress:
 - riduzione della capacità di reagire agli impatti esterni;
 - aumento degli effetti cumulativi con altri impatti;
- Indiretti:
 - riduzione della disponibilità di prede;

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 97 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

- modifiche nella socializzazione.

4.7.8 Avifauna

Gli ambienti marini sono di grande importanza per l'avifauna, i mari europei infatti, sostengono oltre 60 specie di uccelli, che dipendono dal mare almeno in una fase della propria vita. La maggior parte di queste specie sono altamente dipendenti dall'integrità e della qualità degli ecosistemi marini in cui esse vivono. Tra queste specie, quelle comunemente presenti in Italia e potenzialmente presenti nell'area di progetto sono la berta maggiore (*Calonectris diamedea*), la berta minore (*Puffinus yelkouan*), l'uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*), il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*), il gabbiano corso (*Larus audouinii*), il gabbiano roseo (*Larus genei*), il gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), il beccapesci (*Sterna sandvicensis*), la sterna comune (*Sterna hirundo*), il fraticello (*Sterna albifrons*). Tutte queste specie sono inserite in Allegato 1 della Direttiva n. 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), attualmente sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

Nel 2008 la LIPU ha avviato una campagna di censimenti nei mari italiani finalizzata all'identificazione di potenziali IBA marine. Lo studio ("*Aree importanti per gli uccelli. Dalla terra al mare. Studio preliminare per l'individuazione delle IBA, Important Bird Areas, in ambiente marino*") è stato incentrato sulla raccolta dei dati relativi alla distribuzione spaziale e all'abbondanza delle specie pelagiche. Lo studio è stato effettuato attraverso conteggi dalla costa, conteggi da imbarcazioni in mare e, per la berta maggiore, telemetrie. Uno dei transetti percorsi per i conteggi da imbarcazione è stato effettuato attraverso il Canale di Sicilia.

Tra le specie oggetto dello studio, quelle per cui sono state rilevate densità elevate nel Canale di Sicilia sono Berta maggiore e Berta minore. La *berta maggiore* è una specie in forte declino, a causa dello sviluppo antropico nei pressi dei siti di nidificazione, della predazione da parte di mammiferi introdotti dall'uomo, del prelievo illegale di pulcini e uova, dell'inquinamento marino e dell'uso di palangari e reti da traino per la pesca. Secondo la classificazione di Birdlife International (2004), la Berta maggiore è indicata come SPEC 2 (*specie con status di conservazione europeo sfavorevole, con popolazioni concentrate in Europa*).

Per quanto riguarda le rotte migratorie, l'Italia rappresenta una direttrice molto importante per un'ampia gamma di uccelli migratori che attraversano il bacino del Mediterraneo (cfr. **Figura 4-41**). L'importanza dell'Italia per le migrazioni è sancita da numerose direttive e convenzioni internazionali, dalla Direttiva Uccelli del 1979 alle Convenzioni di Bonn (1979), e di Ramsar (1971), tutte ratificate dai nostri governi.


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 98 di 112
---	-----------------------	---	---------------------------------



Figura 4-41: rotte di migrazione degli uccelli nel Mediterraneo (Fonte: www.parcodelconero.com)

Come è evidenziato in **Figura 4-41** sono tre le principali rotte seguite dagli uccelli in primavera: una a oriente (il Bosforo, dopo aver sorvolato Israele), una a occidente (dal Marocco per Gibilterra, poi Orgambideska nei Pirenei) e la terza proprio al centro del Mediterraneo. Nell'area oggetto del presente Studio, non sono tuttavia segnalate rotte migratorie.

Si segnala tuttavia, lungo la costa prospiciente l'area interessata dalla perforazione del pozzo esplorativo Vela 1, la presenza di diverse aree naturali protette, di notevole importanza per l'avifauna locale, quali:


- Riserva Naturale Regionale Biviere di Gela;
- IBA 166 "Biviere e Piana di Gela";
- Zona Umida di importanza internazionale Biviere di Gela;
- ZPS ITA050012 "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela".

Molte specie faunistiche possono essere rinvenute in tali aree ed in particolare la Riserva vanta il più alto numero uccelli acquatici nidificanti della Sicilia oltre ad essere il primo punto d'approdo dopo la traversata migratoria dall'Africa.

Le specie assidue frequentatrici di tali aree sono: le anatre di superficie, quali il Fischione, il Codone, il Mestolone; le anatre tuffatrici, quali il Moriglione, la Marzaiola che è la più numerosa e la Moretta tabaccata che oltre ad essere la più rara è anche una delle quattro specie italiane maggiormente minacciate di estinzione. Numerosi sono gli uccelli limicoli che si nutrono di insetti, larve e molluschi, tra cui: il Cavaliere d'Italia, la Pittima reale, il Chiurlo, il Corriere piccolo. Lungo le sponde del lago o tra il canneto, è facile osservare: aironi, tra cui l'Airone cenerino il più comune, il raro Airone rosso, il più grande l'Airone bianco maggiore, la Garzetta.

Tra i rapaci si possono avvistare: il Falco di palude, il Gheppio, e la Poiana ed in autunno e in primavera anche il raro Falco pescatore.

Inoltre, è possibile vedere: il mignattaio, il mignattino, la cannaiola, il pendolino, la folaga, la gallinella d'acqua, il tuffetto, la pernice di mare, il piro piro boschereccio, il culbianco, il corriere piccolo e grosso, il gambecchio, la pantana, la pettegola, il totano moro, la pittima reale, il germano reale.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 99 di 112</p>
---	--------------------------------	--	--

Oltre a quelle appena elencate alcune specie ivi presenti, rivestono importanza strategica per la conservazione delle popolazioni come: la Cicogna Bianca, il Biancone, il Grillaio, l'Occhione, la Pernice di Mare, la Calandra, la Calandrella.

Tra le specie pelagiche sono da annoverare soprattutto: la berta maggiore, la berta minore, l'uccello delle tempeste, il marangone dal ciuffo, il gabbiano corso, il gabbiano roseo, il gabbiano corallino, il beccapesci, la sterna comune, il fraticello.

In particolare, il sito **IBA 1998-2000: Biviere e Piana di Gela - 166** è importante come area di sosta per i migratori in quanto può essere considerata per gli anatidi un *"bottle-neck"* o *"leading line"* cioè un'area situata lungo la direzione preferita di transito delle specie in migrazione.

Si evidenzia per la tipologia delle attività in progetto, che si svolgeranno in mare aperto, difficilmente potranno arrecare disturbo agli ambienti costieri, né si prevedono interferenze con le specie che utilizzano lo spazio aereo al di sopra dell'area di progetto come corridoio ecologico.

4.8 CONTESTO SOCIO - ECONOMICO


4.8.1 Attività di Pesca

Secondo quanto riportato nel "Rapporto Annuale sulla Pesca e sull'Acquacoltura 2011", a seguito della stipula di una convenzione tra la Regione Siciliana (Assessorato delle Risorse Agricole e Alimentari - Dipartimento degli Interventi per la Pesca) e l'I.R.E.P.A. (Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura) per la realizzazione di uno studio statistico e socio-economico della filiera ittica regionale, destinato a supportare l'attività di gestione e programmazione regionale nel settore della pesca, emerge che il 2011 è stato un anno di grande difficoltà ed affanno per la pesca e l'acquacoltura siciliana.

Già dai primi rilevamenti si denota un forte calo della produzione, con un rilevante aumento dei costi di produzione, soprattutto a causa del prezzo del gasolio. La flotta da pesca italiana è generalmente costituita da imbarcazioni di dimensioni medio-piccole, e nel 2010, oltre il 36% delle imbarcazioni della flotta nazionale è registrato in Sicilia (23,4%) e in Puglia (12,8%). Nel 2011, nonostante, la flotta peschereccia siciliana ha visto decrescere la propria consistenza, pur fortemente ridimensionata rappresenta ancora il 23,1% di tutti i battelli operanti a livello nazionale e il 31,5% del tonnellaggio impiegato nelle attività di pesca. Questi dati testimoniano il ruolo di primo piano che la pesca siciliana ha ancora oggi nel contesto nazionale sia in termini di capacità che di risultati conseguiti. In particolare, Canale di Sicilia rappresenta dagli anni 50 una delle principali aree di pesca della flotta peschereccia nazionale.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva della flotta peschereccia, a livello europeo, italiano, siciliano e locale, aggiornata al 31 Dicembre 2011.

Tabella 4-22: flotta peschereccia a livello europeo, italiano, siciliano al 31 Dicembre 2011 (Fonte: Community Fishing Fleet Register)

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 100 di 112
---	-----------------------	---	----------------------------------

Area	Battelli	Stazza lorda	Potenza kW	Potenza media kW	Licenze strascico
Europa	82.521	1.683.963	6.360.075	77,7	9.229
Italia	13.111	177.155	1.065.561	81,3	2.963
Sicilia	3.035	55.778	256.519	84,5	609
Mazara del Vallo	231	20.845	57.243	247,8	129

Esaminando con maggiore dettaglio la ripartizione percentuale delle licenze di pesca, si può osservare che essa è suddivisa prevalentemente tra l'attività artigianale e quella industriale. Nella tabella successiva, è rappresentata la percentualmente di suddivisione delle licenze di pesca in Sicilia.

Tabella 4-23: suddivisione delle licenze di pesca in Sicilia (Fonte: Community Fishing Fleet Register).


Strascico	17,9 %
Circuizione	3,8 %
Piccola pesca	67,2 %
Polivalenti passivi	6,2 %
Palangari	5,1 %
Totale	100,0

Come è possibile constatare dalla **Tabella 4-22**, il numero di battelli che si dedicano alla piccola pesca è di gran lunga prevalente, immediatamente seguito da quelli con licenza di pesca a strascico. Questo dato dimostra che, nonostante la presenza di aree fortemente specializzate in tecniche di pesca a elevata produttività (strascico e circuizione), la componente artigianale continua a essere in Sicilia quella maggiormente caratterizzante il comparto. La pesca artigianale rappresenta inoltre per la Sicilia una grande risorsa economica anche per le sue ricadute sul turismo.

I sistemi di pesca più utilizzati sono lo strascico, la volante e la piccola pesca costiera, a conferma della sopra citata tendenza tipica del Mediterraneo verso una pesca per lo più di tipo artigianale. Nel 2010, il 35,1% del totale delle catture nazionali è avvenuto tramite lo strascico ed il 46% è da attribuire alle imbarcazioni siciliane e pugliesi. Per quanto riguarda le caratteristiche del pescato tre specie di pesci soggette a cattura sono inserite nelle liste rosse IUCN (alalunga, pesce spada e tonno rosso); tra queste, il pesce spada in particolare è oggetto di intenso prelievo soprattutto da parte dei polivalenti passivi e palangari, risultando al quinto posto nel totale dei prelievi dopo acciuga, sardina, "altri pesci" e nasello.

La pesca a strascico viene condotta durante tutto l'arco dell'anno, ma la sua intensità decresce durante il periodo invernale (tra Dicembre e Febbraio); in questo periodo, infatti, per le condizioni meteomarine avverse, per gli scarsi rendimenti di pesca, la pressione di pesca esercitata sull'area diminuisce sensibilmente, mentre lungo la fascia costiera, in un range batimetrico compreso tra 50 e 100 metri, viene condotta la pesca a circuizione.

La porzione più cospicua della flotta peschereccia siciliana (sia costiera che alturiera) è concentrata lungo la fascia costiera compresa tra Marsala e Sciacca, area in cui le caratteristiche del territorio hanno storicamente favorito l'insediamento di porti sicuri, l'impianto di biocenosi diversificate ed altamente produttive e, nella porzione più esterna della piattaforma continentale, lo sfruttamento di estese porzioni di fondali strascicabili.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 101 di 112
---	-----------------------	---	----------------------------------

La maggior parte del naviglio è concentrata nel porto di Mazara del Vallo, caratterizzato da un alto numero di M/P a strascico. I porti ubicati lungo il tratto di costa compreso tra Porto Empedocle e Scoglitti ospitano un numero sensibilmente inferiore di imbarcazioni e per la maggior parte si tratta di piccole barche dedite alla pesca artigianale e di piccoli strascichi costieri concentrati in massima parte nei porti di Licata e di Scoglitti.

Per quanto riguarda il dettaglio dell'attività di pesca nell'area di progetto, le informazioni sono state desunte dai documenti "Libya gas transmission system, Shipping Data" e "Frequency of external interference", redatti da Snamprogetti per la messa in opera del gasdotto di collegamento tra l'Italia e la Libia, denominato "Greenstream", che sarà realizzato nel tratto di mare ad Est rispetto all'area di ubicazione del pozzo esplorativo Vela 1 (cfr. **Figura 4-42**).

Tali documenti sono stati finalizzati alla caratterizzazione del traffico navale e delle attività di pesca nell'area di mare attraversata dal gasdotto "Greenstream", e di seguito sono riportati i risultati degli studi effettuati.

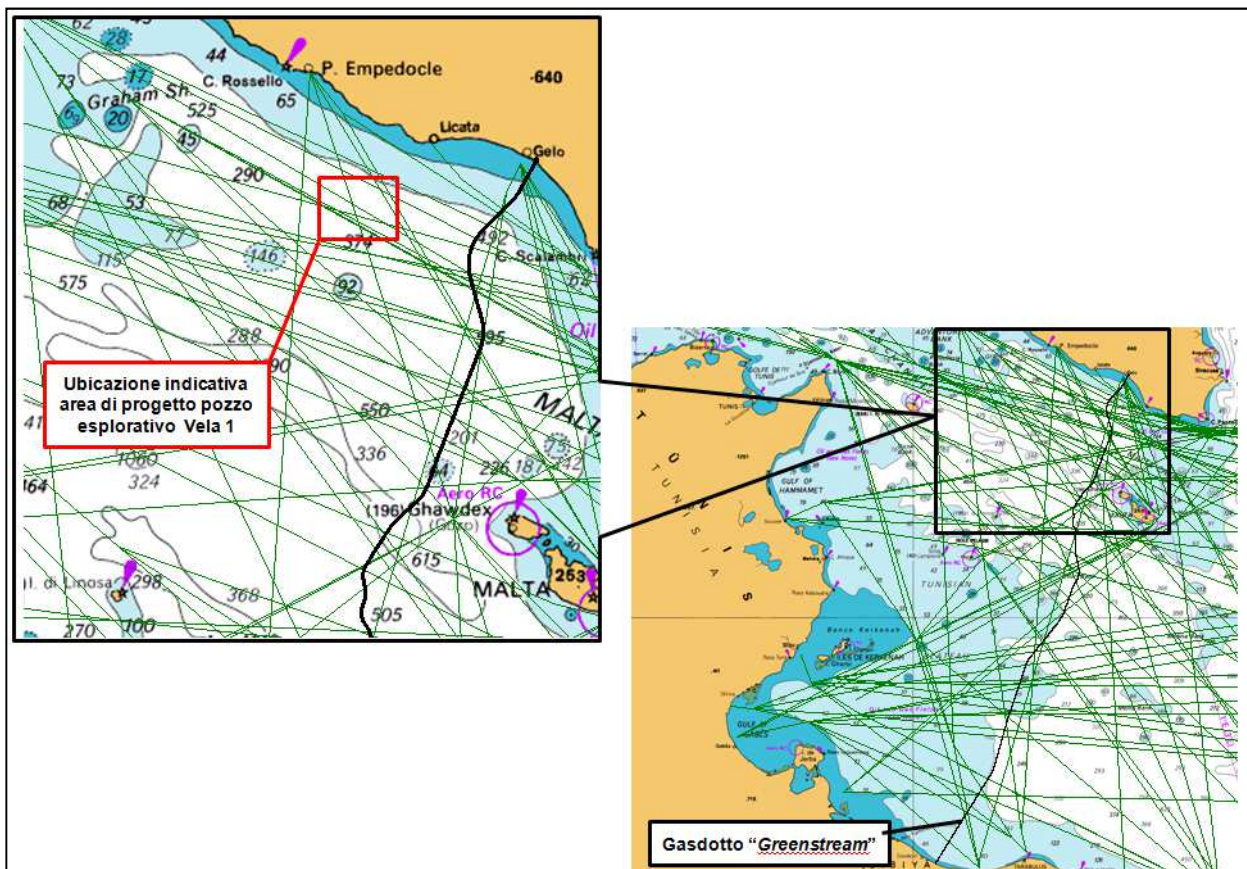


Figura 4-42: dettaglio delle rotte navali che mediamente attraversano il Greenstream e l'area di studio (Fonte: rielaborazione AECOM Italy su immagine relazione Snamprogetti)

Per quanto riguarda l'attività di pesca nel tratto di mare indagato, sulla base degli studi sopracitati, è stata individuata un'area di pesca, indicate come Area B1 e riportate in **Figura 4-43**, analizzata nello studio di Snamprogetti e sufficientemente vicina all'ubicazione del futuro pozzo esplorativo Vela 1.



Nello specifico, come riportato in **Figura 4-43**, l'area di progetto risulta ubicata ad Ovest rispetto all'Area B1, prossima al golfo di Gela, che si estende partire da una distanza minima di 5 km circa dalla costa, dalla città di Licata a Punta Secca, ed è caratterizzata da profondità dei fondali superiori ai 50 m. Gli attraversamenti per km-lineare che, in un anno, interessano tale area sono stati stimati in 6182.

Nella successiva **Figura 4-43** si riporta il dettaglio dell'area di pesca B1 individuata lungo il gasdotto Greenstream.

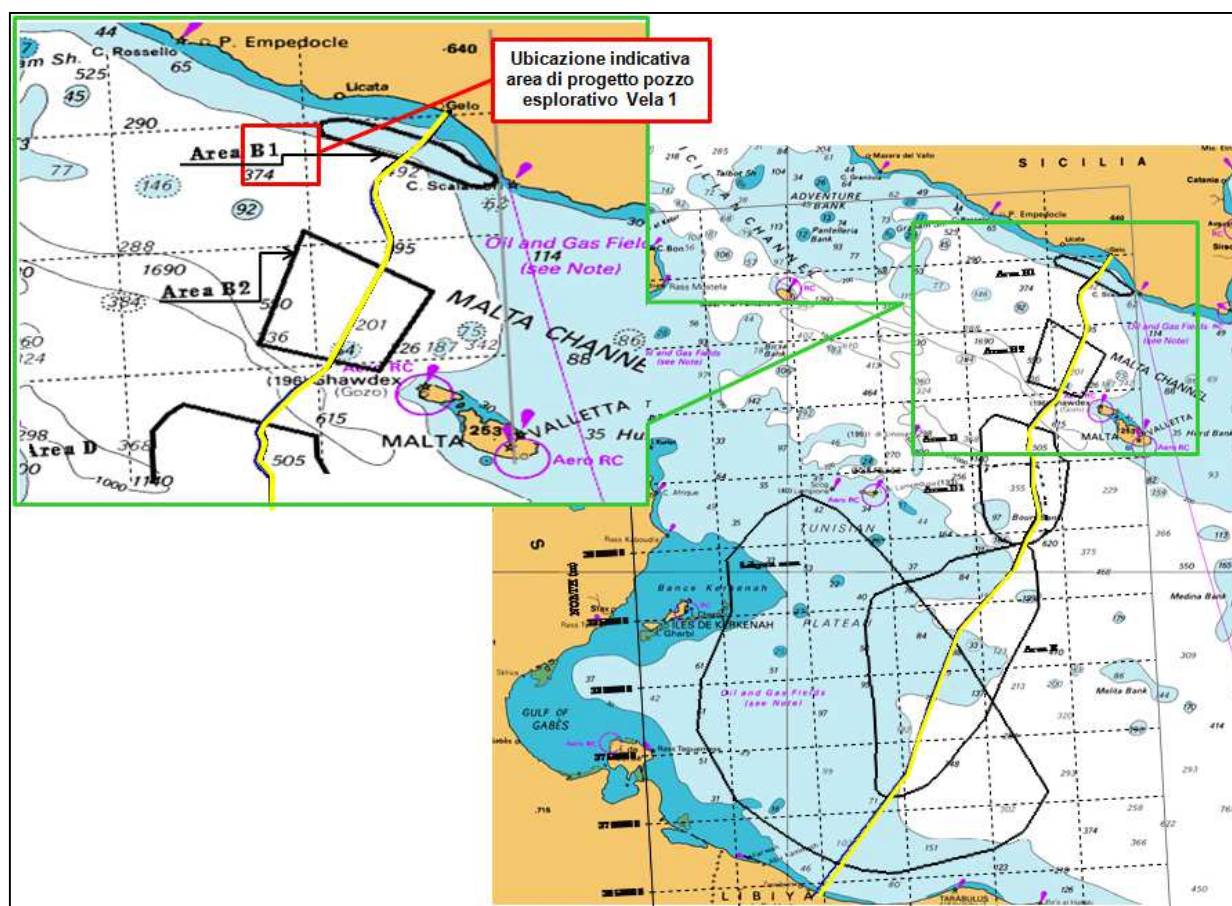



Figura 4-43: aree di pesca individuate e dettaglio dell'area di indagine (Fonte: rielaborazione AECOM Italy su immagine Snamprogetti)

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 103 di 112
---	-----------------------	---	----------------------------------

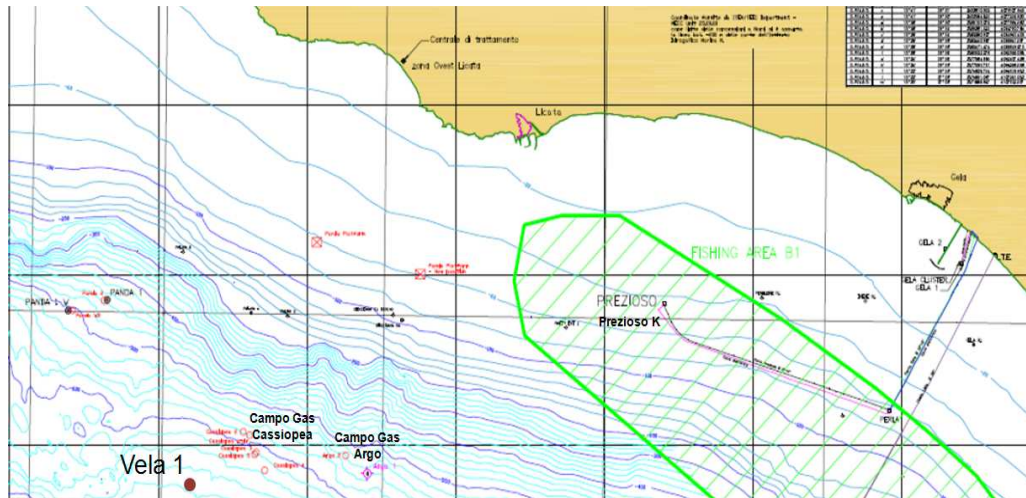


Figura 4-44: dettaglio dell'Area B1 di pesca (Fonte: "Integrated Deck Design Premises for FEED", Doc. n. 00081900BGRB78010, eni e&p 19/05/2011)

Per quanto riguarda l'attività di pesca nella zona identificata, si stima un numero di pescherecci tra le 120 e le 130 unità. Pertanto, considerando la vicinanza dell'area di progetto all'area di pesca B1, durante la realizzazione delle attività in oggetto, sarà necessario interdire alle attività di pesca l'area circostante la nave di perforazione, durante l'esecuzione del pozzo esplorativo Vela 1, per una fascia di sicurezza pari a circa 500 metri e pari a 2 Km qualora l'impianto di perforazione risulti in modalità ancorato. Le zone di interdizione previste dovranno essere preventivamente concordate con la Capitaneria di Porto competente, sentita la Sezione Idrocarburi. L'interdizione avrà una durata ed effetti limitati allo svolgimento delle attività previste.

Relativamente alle direzioni percorse dai pescherecci durante le battute di pesca ed il dettaglio delle attività eseguite, nell'area individuata B1 le informazioni tratte dagli studi di Snamprogetti, riportano che circa il 30% delle battute di pesca sia condotto in direzione Nord - Sud e che il restante 70% sia condotto: nell'Area B1, probabilmente anche a causa della morfologia del fondale, in direzione Nord Ovest – Sud Est.

Di seguito una tabella di sintesi delle caratteristiche principali della Zona di pesca B1 (**Tabella 4-24**).

Tabella 4-24: attività di pesca nelle Aree B1	
num. medio battute di pesca al giorno	4
giorni di pesca all'anno	190
area di pesca	Area B1
	Min + Max
num.di imbarcazioni	120÷131
num.totale battute di pesca al giorno	480÷524
num.totale battute di pesca all'anno	91.200÷99.560
num.medio battute di pesca all'anno	95.380
Velocità media pescherecci (nodi)	2,8
Durata media battuta di pesca (h)	4 (2 per Nord-Sud)
Direzione battute di pesca	
Nord - Sud	30%
NordOvest - SudEst	70%


 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 104 di 112
---	--	--	---

Tabella 4-24: attività di pesca nelle Aree B1

Note: ⁽¹⁾ P: permanenti - O: occasionali

Risorse Ittiche

Il Canale di Sicilia è uno dei sistemi più produttivi del Mediterraneo, e le principali risorse ittiche sono costituite da acciughe e sardine (piccoli pelagici) e da tonni e pesce spada (grandi pelagici).

Il litorale siculo, secondo le rilevazioni ISTAT sull'attività di pesca relative all'anno 2010, si colloca al secondo posto per produzione dopo il litorale alto adriatico e con 464.125 quintali, quest'area marina concorre al 21% del totale nazionale (cfr. **Figura 4-45**).

Produzione complessiva della pesca marittima e lagunare per gruppo di specie e litorale (quintali) - Anno 2010 -									
Litorali	Pesci				Molluschi		Crostacei	Totale	%
	Alici sarde sgombri	Tonni	Altri	Totale	Totale	Calamari polpi seppie			
Ligure	12750	720	17490	30960	3190	1980	3100	37250	1,657494456
Tirrenico	125760	3500	149868	279128	34747	18367	19618	333493	14,83926976
Tirrenico alto	60700	30	29060	89790	10570	6710	5750	106110	4,721523133
Tirrenico medio	5330	50	31360	36740	11670	4500	5800	54210	2,412155019
Tirrenico basso	59730	3420	89448	152598	12507	7157	8068	173173	7,705591608
Sardo	40	220	57330	57590	18200	13640	4580	80370	3,57618334
Siculo	96610	24420	184154	305184	45005	26305	113936	464125	20,65193595
Ionico	4590	7780	70930	83300	18500	13490	13180	114980	5,116207048
Adriatico	486550	2510	252990	742050	374640	60190	99410	1216100	54,11218812
Adriatico basso	106950	320	95470	202740	66220	19440	27490	296450	13,19098608
Adriatico medio	92510	2160	81030	175700	211910	12750	38710	426320	18,96974594
Adriatico alto	287090	30	76490	363610	96510	28000	33210	493330	21,9514561
ITALIA	726390	39250	733232	1498872	494502	134052	253994	2247368	100

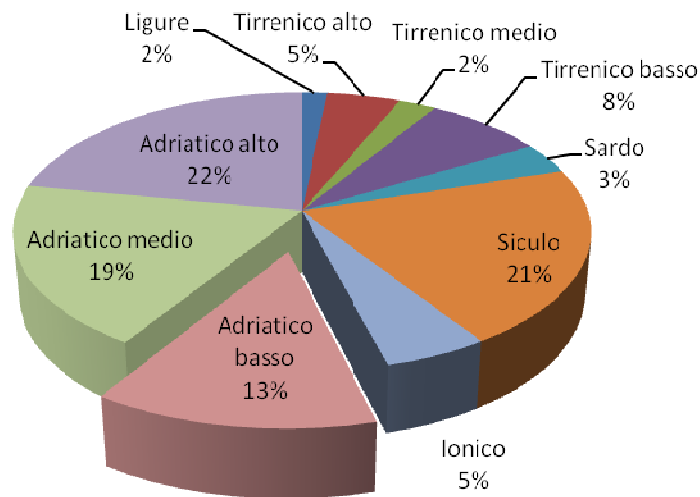


Figura 4-45 - Produzione da Pesca Marittima per Litorale (quintali - Anno 2010) (sito web: ISTAT)

In particolare, la Regione Sicilia con circa 45.032 tonnellate pari al 36% della produzione totale del mezzogiorno, è al primo posto per la produzione (cfr. **Figura 4-46**).



Produzione nel Mediterraneo, per sistema di pesca (quantità espresse in tonnellate). Dettaglio per regione - Anno 2010 -											
Regioni	Strascico	Volante	Circuizione	Draghe idrauliche	Piccola pesca	Polivalenti	Polivalenti passivi	Palangari	Totale	%	
Mezzogiorno											
Abruzzo	3108	-	3254	3792	757	-	-	-	10913	8,7843712	
Molise	1593	-	-	325	179	-	-	-	2098	1,6887758	
Campania	3432	-	6101	151	4032	-	372	-	14089	11,340878	
Puglia	16280	8463	2202	1840	4042	-	1055	956	34841	28,045109	
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calabria	4223	-	81	-	3963	-	936	-	9204	7,4087192	
Sicilia	19665	1305	9939	-	6532	-	3398	4191	45032	36,24831	
Sardegna	3049	-	-	-	3777	-	1229	-	8055	6,4838367	
Totale Mezzogiorno	51350	9768	21577	6108	23282	-	6990	5147	124232	100	

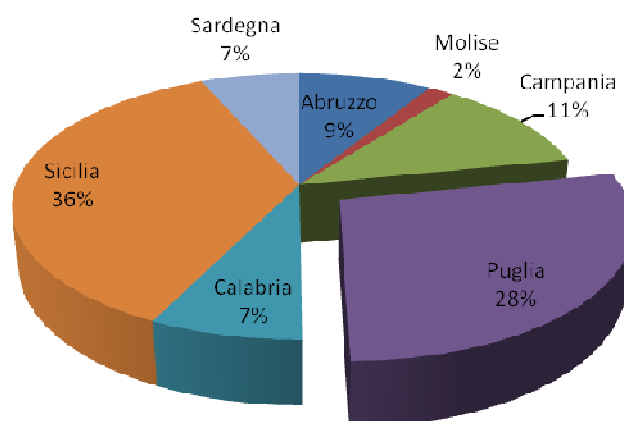



Figura 4-46 - Produzione da Pesca Marittima per Regione espressa in tonnellate - anno 2010
(fonte: sito web ISTAT)

In termini di ricavi (cfr. **Figura 4-47**), la Sicilia si colloca di nuovo al primo posto con 293,7 milioni di Euro nel 2010 pari al 41% del totale rispetto alle Regioni del Mezzogiorno, equivalente a quasi la metà del ricavo totale.

Ricavi della pesca nel Mediterraneo per sistema di pesca (milioni di euro). Dettaglio per regione - Anno 2010 -											
Regioni	Strascico	Volante	Circuizione	Draghe idrauliche	Piccola pesca	Polivalenti	Polivalenti passivi	Palangari	Totale	%	
Mezzogiorno											
Abruzzo	22,6	-	5,2	7,9	7,1	-	-	-	43,0	5,9796968	
Molise	16,2	-	-	0,9	1,4	-	-	-	18,5	2,5726603	
Campania	23,1	-	9,1	0,9	28,8	-	2,0	-	64,2	8,9278264	
Puglia	114,1	12,2	4,0	5,3	35,8	-	4,8	7,4	184,0	25,58754	
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calabria	24,1	-	0,3	-	23,3	-	5,1	-	53,0	7,370324	
Sicilia	151,4	2,3	19,2	-	56,4	-	28,0	36,1	293,7	40,84272	
Sardegna	20,3	-	-	-	31,0	-	11,2	-	62,7	8,7192324	
Totale Mezzogiorno	371,8	14,5	37,8	15,0	183,8	-	51,1	43,5	719,1	100	

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 106 di 112
---	------------------------------	--	---

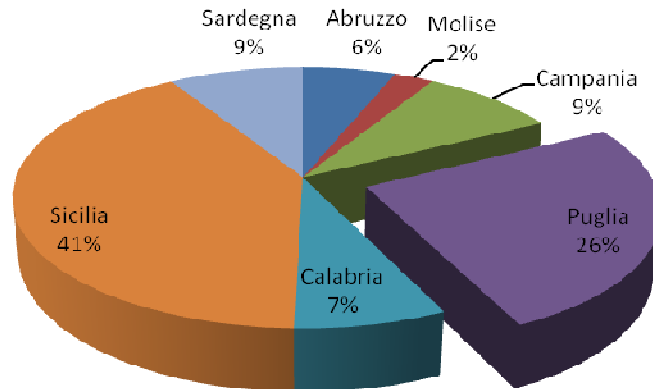


Figura 4-47 - Ricavi della Produzione da Pesca Marittima per Regione espressi in milioni di Euro - anno 2010 (fonte: sito web ISTAT)

Per quanto riguarda la tipologia di specie ittiche presenti nel Canale di Sicilia, nella **Tabella 4-25** sono riportati i dati relativi alla tipologia e le quantità del pescato nel Mar Mediterraneo (nel 2010), suddiviso per litorale.



eni S.p.A.
Exploration & Production
Division

Data
Marzo
2013

Doc. SIME_AMB_01_07
Studio di Impatto Ambientale
Pozzo esplorativo "VELA 1"

Capitolo 4
Pag. 107 di
112

Tabella 4-25: Produzione nel Mediterraneo, per specie e litorale (valori in tonnellate) - Anno 2010 (Fonte: Istat)

Specie	Litorale												Totale complessivo
	Ligure	Tirrenico				Sardo	Siculo	Ionico	Adriatico				
		Alto	Medio	Basso	Totale				Basso	Medio	Alto	Totale	
Acciughe	1120	1550	356	3310	5216	-	8302	134	8630	7634	23057	39321	54095
Sardine	48	4331	126	2165	6622	1	1108	111	1501	1371	5509	8381	16274
Lanzardi o lacerti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sgombri	107	189	51	498	738	3	251	214	564	246	143	953	2270
Alalunghe	7	-	-	151	151	14	1424	268	9	-	-	9	1876
Palamiti	35	15	30	254	299	9	404	433	34	74	10	118	1297
Pesci spada	295	135	95	308	538	663	4047	272	213	1	-	214	6032
Tonni rossi	3	3	-	2	5	-	433	-	2	102	1	105	549
Altri tonni	62	-	5	189	194	8	585	510	21	114	2	137	1500
Boghe	212	68	30	291	389	87	419	470	362	32	26	420	1999
Gallinelle o capponi	3	21	69	219	309	85	141	66	317	373	176	866	1474
Cappellani o busbane	-	29	61	2	92	-	3	-	78	172	64	314	410
Cefali	63	123	103	170	396	98	14	50	111	320	1597	2028	2652
Menole e spicare	107	24	18	330	372	408	338	28	25	12	4	41	1294
Merlani o moli	-	-	-	-	-	-	-	1	21	174	1109	1304	1304
Naselli	131	398	952	1114	2464	435	1805	786	4020	1814	68	5902	11527
Pagelli fragolino	25	30	104	212	346	41	334	11	33	6	54	93	854
Potassoli	50	39	25	62	126	26	16	134	299	187	-	486	840
Raiformi	12	68	69	100	237	110	264	1	50	73	11	134	761
Rane pescatrici	50	67	57	184	308	117	315	228	486	388	5	879	1900
Ricciole	10	41	8	62	111	22	299	61	3	3	1	7	514
Rombi	-	14	25	39	78	-	22	-	-	37	61	98	199
Sogliole	1	71	83	173	327	46	57	17	-	558	971	1529	1979
Squali	4	17	4	-	21	130	70	83	79	25	172	276	588
Sugarelli	155	119	92	1149	1360	75	774	518	493	476	366	1335	4221



eni S.p.A.
Exploration & Production
Division


Data
Marzo
2013

Doc. SIME_AMB_01_07
Studio di Impatto Ambientale
Pozzo esplorativo "VELA 1"

Capitolo 4
Pag. 108 di
112

Tabella 4-25: Produzione nel Mediterraneo, per specie e litorale (valori in tonnellate) - Anno 2010 (Fonte: Istat)

Specie	Litorale												Totale complessivo
	Ligure	Tirrenico				Sardo	Siculo	Ionico	Adriatico				
		Alto	Medio	Basso	Totale				Basso	Medio	Alto	Totale	
Triglie di fango	96	362	288	148	798	239	951	372	646	1348	481	2475	4934
Triglie di scoglio	23	135	119	195	449	436	1132	297	165	1	1	167	2505
Altri pesci	477	1130	904	3822	5856	2706	6745	3265	2112	2029	2472	6613	25663
Totale pesci	3110	8988	3686	15162	27836	5771	30266	8330	20274	17570	36361	74205	149523
Calamari	49	90	165	117	372	171	468	101	423	145	423	991	2154
Lumachini e murici	-	43	4	22	69	-	-	-	338	1704	1536	3578	3650
Moscardini bianchi	69	246	289	150	685	168	262	173	744	278	-	1022	2382
Moscardini muschiati	27	25	82	33	140	182	692	37	818	755	561	2134	3214
Polpi altri	77	217	143	213	573	827	602	690	381	52	2	435	3207
Seppie	72	364	142	221	727	366	807	558	1140	1078	2375	4593	7126
Totani	25	70	101	157	328	105	879	291	938	955	8	1901	3533
Veneridi	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	2087	2087	2090
Vongole	-	-	61	26	87	-	-	-	1829	15641	2190	19660	19748
Altri molluschi	-	2	180	144	326	1	37	-	11	583	469	1063	1428
Totale molluschi	322	1062	1171	1089	3322	1823	3750	1850	6623	21191	9651	37465	48537
Aragoste e astici	-	33	3	1	37	88	86	38	15	2	1	18	268
Gamberi bianchi	52	181	240	271	692	55	7977	536	888	62	-	950	10264
Gamberi rossi	1	12	41	42	95	131	2024	82	127	57	-	184	2519
Gamberi viola	172	2	10	18	30	98	55	206	22	-	-	22	587
Mazzancolle	-	64	78	15	157	-	26	1	117	361	189	667	851
Pannocchie	34	195	156	340	691	-	104	257	454	2029	2645	5128	6216
Scampi	49	75	37	17	129	46	627	127	1023	1204	14	2241	3221
Altri crostacei	2	13	15	28	56	40	113	71	103	156	472	731	1017
Totale crostacei	312	578	582	736	1896	461	11015	1318	2749	3871	3321	9941	24946
Totale generale	3745	10629	5441	16988	33058	8055	45032	11498	29647	42634	49333	121614	223007

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 109 di 112</p>
--	--------------------------------	--	---

Come è possibile vedere dai dati riportati in **Tabella 4-25**, nel 2010 nel tratto di mare prospiciente il litorale Siculo, sono stati pescati: circa 30.266 t di pesci, quindi una produzione che si attesta al secondo posto dopo l'alto Adriatico; circa 3.750 t di molluschi, attestando la produzione sicula al quarto posto dopo l'alto, medio e basso Adriatico; ed infine circa 11.015 t di crostacei conferendo al litorale Siculo il primato di produzione di crostacei nel Mediterraneo nel 2010.

I dati relativi alla distribuzione delle principali risorse ittiche presenti nell'area di progetto, sono riportati in **Allegato 4.3**.

4.8.2 Traffico marittimo

Al fine di ottenere informazioni sito specifiche di dettaglio sulle rotte navali caratterizzanti l'intera area del progetto Vela 1, nel 2011 sono state contattate alcune autorità locali, quali la Capitaneria di Porto Empedocle, di Licata e di Gela.


Nello specifico, la Capitaneria di Gela e Porto Empedocle non risultano in possesso di specifici dati relativi alle rotte navali, mentre la Capitaneria di Porto di Licata ha fornito informazioni di dettaglio relative al traffico navale esistente nel circondario del Porto di Licata che, data la sua posizione geografica "*si pone come porto di riferimento per il traffico mercantile lungo la costa meridionale della Sicilia*".

Secondo quanto indicato dalla Capitaneria di Porto di Licata (Let. Prot. n. 7082/Sez. Tec. del 04/08/2011), "*attualmente il traffico merci è effettuato prevalentemente lungo le rotte da e verso la Turchia, Tunisia, Grecia, Spagna e Malta*". Inoltre, nel tratto di mare antistante ai Comuni di Gela e Licata, si segnala la presenza di un "*traffico navale di materiale di perforazione, mediante rimorchiatori off-shore e supply vessel, destinato alle piattaforme petrolifere off-shore presenti*". In merito alla movimentazione del naviglio da pesca la Capitaneria di Porto di Licata segnala la presenza di "*un'attività di pesca costiera locale o ravvicinata ad una distanza di 20 miglia dalla costa, effettuata dai pescherecci di Licata mediante l'utilizzo di sistemi di pesca da posta o a strascico*".

Inoltre, presso il Porto di Licata stazionano diverse unità che svolgono la cattura del tonno rosso, durante la prevista stagione di pesca, ed infine, si segnala che, data la recente apertura del nuovo porto turistico, si prevede un incremento, in tutti i settori, del diportismo nautico lungo le coste licatesi.

Data la carenza di specifiche informazioni relative alle rotte navali caratterizzanti l'area di progetto, come per le attività di pesca, anche per il traffico marittimo le informazioni sono state desunte dai documenti "*Libya gas transmission system, Shipping Data*" e "*Frequency of external interference*", redatti da Snamprogetti per la realizzazione del gasdotto, denominato "*Greenstream*", di collegamento tra l'Italia e la Libia. Tali documenti, infatti, oltre che per le attività di pesca sono stati finalizzati anche per la caratterizzazione del traffico navale nell'area di mare attraversata dal gasdotto "*Greenstream*".

Come già descritto, le attività previste per la perforazione del pozzo Vela 1, si svolgeranno nel tratto di mare compreso tra il Comune di Porto Empedocle e Gela, a circa 29 km dal punto più prossimo dalla costa di Palma di Montechiaro, e tale porzione di mare è ad Ovest rispetto il tratto finale del tracciato del "*Greenstream*", per il quale sono stati effettuati gli studi sito specifici. A seguire sono riportate le considerazioni degli studi unicamente per il tratto terminale del gasdotto (circa 120 km) in prossimità della costa italiana (cfr. **Figura 4-48**): considerata la prossimità all'area di progetto (area in cui sarà perforato il futuro pozzo esplorativo Vela 1), le informazioni riportate a seguire si ritengono indicative anche per la nostra area di studio.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"	Capitolo 4 Pag. 110 di 112
---	-----------------------	---	----------------------------------

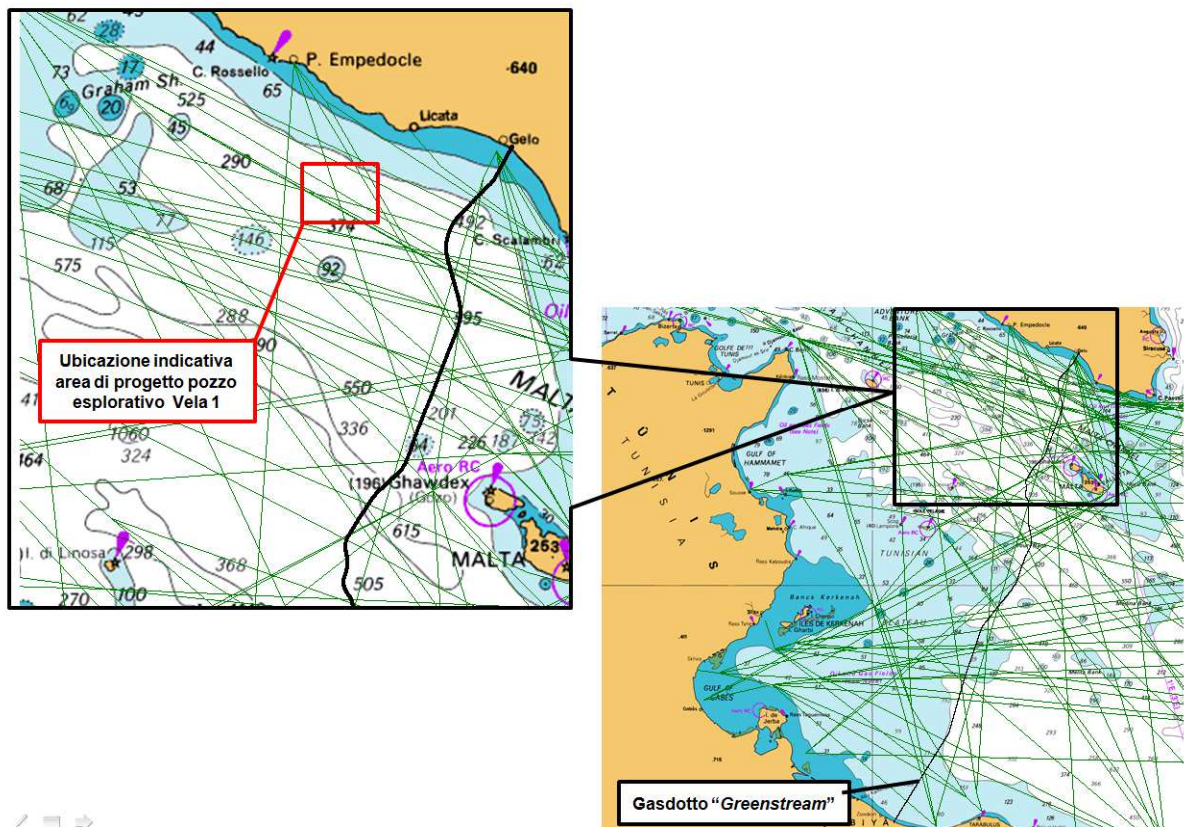


Figura 4-48: dettaglio delle rotte navali che mediamente attraversano il Greenstream e l'area di studio (Fonte: rielaborazione AECOM Italy su immagine relazione Snamprogetti)

Sulla base della mappa delle rotte navali, elaborata a partire dai dati del "Lloyd's Maritime Information Service", e riportata nei documenti analizzati, si stima che nel tratto del gasdotto oggetto di indagine si verificano circa 39.000 attraversamenti all'anno, con una media di circa 320 attraversamenti all'anno per km di pipeline. Le rotte navali identificate nell'area del Greenstream sono indicate nella precedente **Figura 4-48**, dove è stata riportata anche l'ubicazione indicativa del pozzo esplorativo Vela 1, oggetto del presente SIA.

Il grafico in **Figura 4-49** riporta, su scala logaritmica, il numero di attraversamenti dei mezzi navali per km lungo l'intero gasdotto (il KP 0 corrisponde all'inizio del tracciato in Libia), mentre in rosso è evidenziata l'area di indagine considerata per la descrizione del traffico marittimo che interessa l'area di progetto, ovvero i 120 km del tracciato finale dalla costa Italiana.

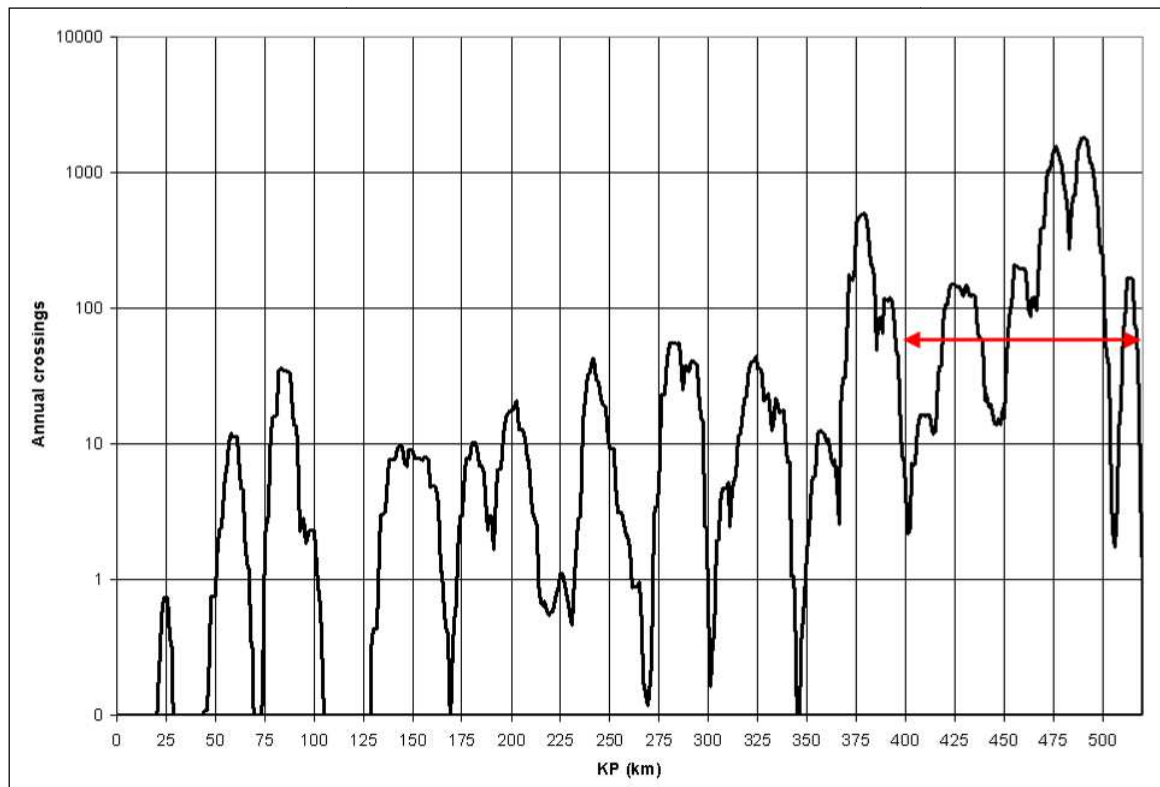


Figura 4-49: attraversamenti annuali per KP, in scala logaritmica, con dettaglio dell'area di indagine (Fonte: rielaborazione AECOM Italy su immagine Snamprogetti)

Dall'analisi delle caratteristiche delle imbarcazioni individuate, emerge che oltre il 90% degli attraversamenti navali in corrispondenza del tracciato del gasdotto Greenstream sarebbe effettuato da navi di dimensioni medie, comprese tra 1.600 e 60.000 tonnellate (appartenenti alle Classi 2 e 3).


Le tipologie di imbarcazioni prevalenti sono le navi cargo per trasporto merci (40% circa) e le navi cisterna per il trasporto di idrocarburi e prodotti chimici (23% circa). Le tabelle seguenti riportano i dati medi relativi al tratto di mare considerato come oggetto d'indagine (ultimi 120 km del gasdotto Greenstream in arrivo alla costa italiana).

Tabella 4-26: attraversamenti annuali per dimensioni di imbarcazione nel tratto di mare indagato (Fonte: rielaborazioni AECOM Italy dati Snamprogetti)

	Classe 1 100 – 500 ton	Classe 2 500 – 1.600 ton	Classe 3 1.600 – 10.000 ton	Classe 4 10.000 – 60.000 ton	Classe 5 60.000 – 100.000 ton	Classe 6 > 100.000 ton
n. attraversamenti	121	1180	20801	14730	1819	326
%	0,3	3,0	53,4	37,8	4,7	0,8

Tabella 4-27: attraversamenti annuali per tipologia di imbarcazione nel tratto di mare indagato (Fonte: rielaborazioni AECOM Italy dati Snamprogetti)

	Container	Bulk	Cargo	RoRo	Gas	Tanker	Fishing
n. attraversamenti	5303	5044	15827	2371	1498	8888	44
%	13,6	12,9	40,6	6,1	3,8	22,8	0,1

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo "VELA 1"</p>	<p>Capitolo 4 Pag. 112 di 112</p>
--	--------------------------------	--	---

Al fine di prevenire qualsiasi interferenza tra le attività previste e il traffico navale presente nell'area di progetto, dovranno essere preventivamente stabilite delle zone di sicurezza attorno all'impianto di perforazione. Ai fini del presente studio si ritiene opportuno prevedere, una zona di sicurezza per le attività di navigazione pari a 500 m di raggio rispettivamente dal centro dell'impianto di perforazione. La definizione di tale zona di sicurezza dovrà essere preventivamente concordate con la Capitaneria di Porto competente, sentita la Sezione Idrocarburi.

4.9 MONITORAGGI AMBIENTALI SITO-SPECIFICI

Così come richiesto dalla normativa verranno predisposti i monitoraggi ambientali sito specifici per le fasi *ante-operam* (già eseguiti nel Luglio 2009 e descritti ai paragrafi precedenti del presente Capitolo), in fieri e *post-operam* del progetto Vela 1, oggetto del presente SIA. Obiettivo dei monitoraggi sarà valutare gli eventuali impatti indotti all'ecosistema marino dalle fasi di installazione dell'impianto e da quella della perforazione del pozzo esplorativo Vela 1.

Nel presente SIA vengono individuati in via generale i comparti ambientali da investigare e le indagini ambientali previste, sulla base della tipologia della nuova installazione e della sua ubicazione (es. tipo di impianto, altezza della colonna d'acqua, ecc.). I dettagli relativi ai programmi di campionamento ed alle relative specifiche tecniche saranno definiti prima dell'inizio delle attività, all'interno di un "*Piano di Monitoraggio*" sito specifico.

Al fine di ottenere un quadro esaustivo degli eventuali effetti indotti dall'installazione dell'impianto di perforazione e dalle attività di perforazione, viene abitualmente condotto un monitoraggio comprendente le seguenti tre fasi:

- 1) **ANTE-OPERAM:** fase precedente l'inizio delle attività di perforazione: già eseguito, nel luglio 2009, n. 1 survey nell'area interessata dalla perforazione. Per i dettagli si rimanda ai paragrafi precedenti e all' **Appendice 3**;
- 2) **IN FIERI:** fase di cantiere (installazione dell'impianto e perforazione del pozzo): n. 2 survey ambientale durante l'installazione dell'impianto e le attività di perforazione ;
- 3) **POST-OPERAM:** termine della perforazione: survey nell'area in esame a seguito della conclusione delle attività previste.

Il monitoraggio comprenderà indagini sui seguenti comparti:

- caratteristiche idrologiche della colonna d'acqua (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, sali nutritivi, ecc);
- caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti presenti nel fondo mobile circostante;
- ecotossicologia dei sedimenti circostanti;
- adsorbimento e rilascio di metalli pesanti da parte dei sedimenti;
- accumulo e degradazione di IPA da parte dei sedimenti;
- caratteristiche delle comunità bentoniche presenti nei sedimenti circostanti.