



Odra Energia S.r.l.

Progetto Preliminare per la Realizzazione di un Parco Eolico Offshore – Lecce – Odra Energia

Relazione Idrologica e Idraulica

Doc. No. P0025305-2-LCC-H11 - Rev. 02 – Dicembre 2021

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
02	Terza Emissione	Cecilia Evangelista/ Paolo Mattia Trabucchi	Eleonora Duchini	Omar Zanolì	10/12/2021
01	Seconda Emissione	Cecilia Evangelista/ Paolo Mattia Trabucchi	Eleonora Duchini	Omar Zanolì	29/09/2021
00	Prima Emissione	Cecilia Evangelista/ Paolo Mattia Trabucchi	Eleonora Duchini	Omar Zanolì	25/08/2021

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Page
LISTA DELLE TABELLE	2
INDICE DELLE FIGURE	2
ACRONIMI	3
1 INTRODUZIONE	4
2 SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3 ASPETTI METEOMARINI	6
3.1 ESPOSIZIONE DEL SITO	6
3.2 CARATTERISTICHE FISICHE DELLE MASSE D'ACQUA	11
3.3 LA CIRCOLAZIONE GENERALE DEL MEDITERRANEO	14
4 ASPETTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA ONSHORE	17
5 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	22
6 CONCLUSIONI	27
BIBLIOGRAFIA	28

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1: Dati Climatici – Porto Badisco	19
---	----

INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1: Localizzazione del Sito di Progetto	6
Figura 3.2: Rosa Annuale del Vento – NOAA	7
Figura 3.3: Rosa Annuale del Vento – ERA5	8
Figura 3.4: Rosa Annuale delle Onde – NOAA	9
Figura 3.5: Rosa Annuale delle Onde – ERA5	10
Figura 3.6: Rosa Annuale della Corrente	11
Figura 3.7: Profilo Mensile della Temperatura (°C) dell'Acqua	12
Figura 3.8: Profilo Mensile della Salinità (psu) dell'Acqua (Gennaio – Aprile)	13
Figura 3.9: Profilo Mensile della Salinità (psu) dell'Acqua (Maggio - Agosto)	13
Figura 3.10: Profilo Mensile della Salinità (psu) dell'Acqua (Settembre – Dicembre)	14
Figura 3.11: Schema di Circolazione delle Acque Modificate dell'Atlantico (MAW)	15
Figura 3.12: Schema di Circolazione delle Acque Levantine Intermedie (LIW)	16
Figura 3.13: Schema di Circolazione delle Acque Profonde (MWD)	16
Figura 4-1: Mappa delle isopieze e delle permeabilità dell'acquifero profondo nell'area idrogeologica del Salento	19
Figura 4-2: Individuazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico. Fonte PCC	20
Figura 4-3: Mappa delle isopieze e delle permeabilità dell'acquifero profondo nell'area idrogeologica del Salento (il percorso del cavo è evidenziato in colore giallo)	21
Figura 5-1: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Alluvioni. Fonte: PCN - MITE	22
Figura 5-2: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Inondazioni. Fonte: EMODnet	23
Figura 5-3: Tratto cavidotto a pericolosità idraulica tra Uggiano La chiesa e Minervino di Lecce	23
Figura 5-4: Tratto cavidotto a pericolosità idraulica tra Cutrofiano e Aradea	24
Figura 5-5: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica Opere Lato Mare. Fonte: EMODnet	24
Figura 5-6: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica Opere Lato Connessione. Fonte: EMODnet	25
Figura 5-7: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica Opere Lato Connessione nei pressi di Cutrofiano. Fonte: EMODnet	26

ACRONIMI

COMPANY	Odra Energia S.r.l.
CONTRACTOR	RINA Consulting Spa.

NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
HYCOM	Hybrid Coordinate Ocean Model
MAW	Acque Modificate dell'Atlantico
LIW	Acque Levantine Intermedie
MDW	Acque Mediterranee Profonde
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
PCC	Piano Comunale delle Coste
PPTR	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

1 INTRODUZIONE

La presente relazione è stata commissionata da Odra Energia S.r.l. (la Committente) società controllata dal partenariato di Falck Renewables Spa, operatore internazionale nel campo delle energie rinnovabili, attivo nello sviluppo, nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti di produzione di energia pulita da fonte eolica e solare e presente in 13 paesi e BlueFloat Energy, uno sviluppatore internazionale di progetti offshore con un'esperienza unica nella tecnologia galleggiante.

La Committente è intenzionata a realizzare un parco eolico offshore composto da 90 aerogeneratori, per una taglia totale di 1350 MW, di fronte alla costa sud-orientale della Regione Puglia, in particolare nello specchio di mare antistante la città di Tricase (LE).

Nel dettaglio la scelta di tale sito è stata effettuata tenendo conto della risorsa eolica potenzialmente disponibile, della distanza dalla costa, dei possibili nodi di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da Terna S.p.A. e, non da ultimo, minimizzando/evitando il più possibile le aree di maggior interferenza a livello ambientale.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento consiste nella descrizione generale dell'area in termini di caratterizzazione oceanografica e aspetti idraulici e idrologici del sito di Lecce.

Per quanto concerne l'aspetto oceanografico, di seguito sono riportati:

- ✓ inquadramento generale dell'esposizione del sito al vento, alle onde e alla corrente (per informazioni più dettagliate riferirsi alla Relazione Meteomarina [1]);
- ✓ descrizione delle caratteristiche fisiche delle masse d'acqua, ovvero profili mensili di temperatura e salinità dell'acqua;
- ✓ caratterizzazione generale della circolazione del Mediterraneo.

In particolare, al fine di caratterizzare i parametri fisici dell'acqua sono stati utilizzati i dati del World Ocean Atlas 2013 forniti dal National Oceanographic Data Center. Le informazioni sull'idrodinamica generale del Mediterraneo sono state invece ricavate dalla letteratura disponibile.

Riguardo all'idrogeologia del sito, nel presente documento sono riportate informazioni di carattere generale sui seguenti aspetti:

- ✓ regime di precipitazione della zona di Lecce;
- ✓ breve descrizione dell'idrografia superficiale e degli acquiferi profondi che caratterizzano il sito di interesse;
- ✓ informazioni sulla permeabilità del sito;
- ✓ informazioni su eventuale rischio di alluvioni e geomorfologico dedotte dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) per il bacino della Puglia.

3 ASPETTI METEOMARINI

L'area di studio prevista per il campo eolico è situata a sud est della città di Lecce e si estende per circa 20 km in direzione Nord – Sud e circa 14 km in direzione Est – Ovest. In totale, il parco eolico occuperà un'area di mare di circa 162 km² (Figura seguente).

Nei paragrafi successivi è riportata una descrizione dell'esposizione del sito (par. 3.1) dei parametri fisici di temperatura e salinità del mare (par. 3.2) per il sito di interesse ed un'indicazione della circolazione generale all'interno del bacino del Mediterraneo (par. 3.3).

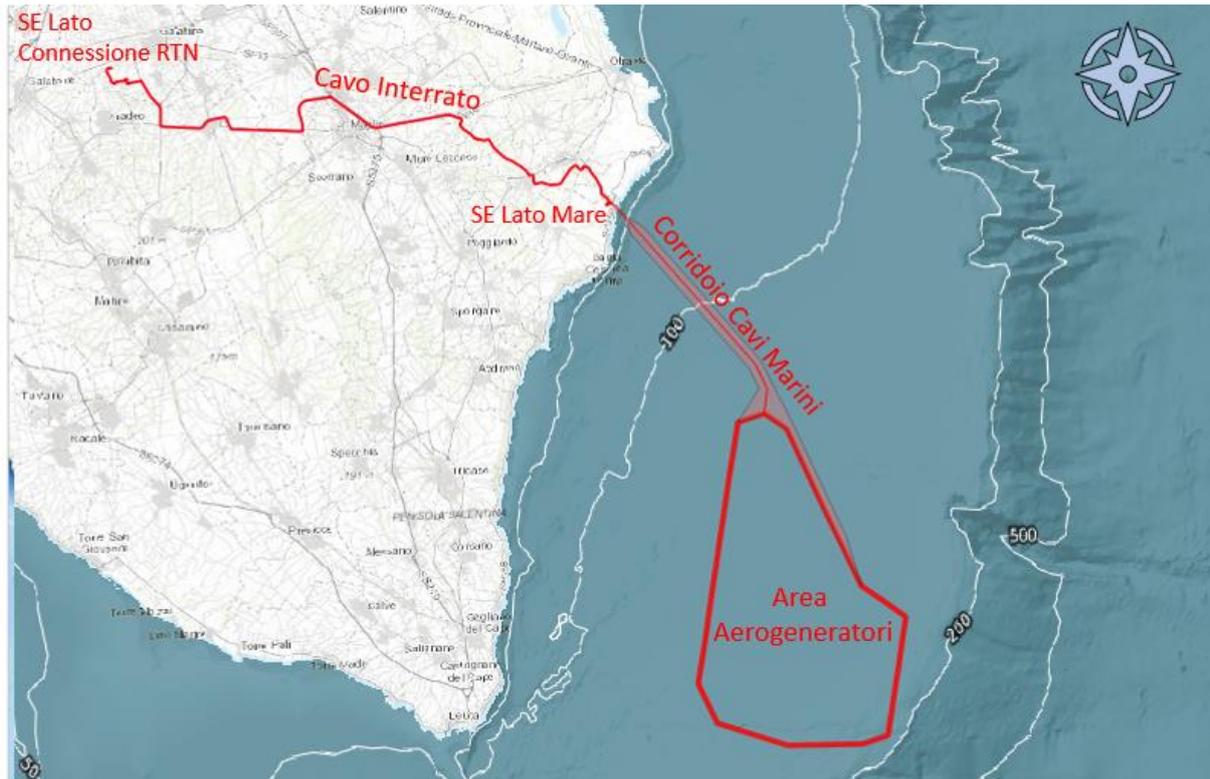


Figura 3.1: Localizzazione del Sito di Progetto

3.1 ESPOSIZIONE DEL SITO

Nel presente paragrafo sono sinteticamente descritte le caratteristiche di esposizione del sito di Lecce al vento, al moto ondoso e alla corrente. Dalle analisi presentate nella Relazione Meteomarina [1], risulta che:

- ✓ Vento: si riporta l'esposizione del sito ottenuta da due distinti database: NOAA ed ERA5 (ECMWF). Dall'analisi dei dati NOAA si evince che le massime velocità di cui siano apprezzabili le frequenze ricadono nella classe 20-22 m/s e provengono prevalentemente dai settori direzionali 120°N - 210°N; il valore massimo della velocità del vento è invece pari a 25.4 m/s. I venti prevalenti spirano dunque da sud sud-est (circa il 26%) e da nord nord-ovest (330-360°N circa il 39% degli eventi). Circa il 99% del totale degli eventi è caratterizzato da una velocità minore o uguale a 16 m/s, mentre solamente lo 0.01% ricade nella classe più alta 20 – 22 m/s. Per quanto riguarda i dati ERA5, le massime velocità di cui si apprezzano le frequenze percentuali appartengono alla classe 18-20 m/s e provengono prevalentemente dai settori direzionali 120°N – 210°N e 330°N – 360°N; il valore massimo della velocità del vento è invece pari a 21.2 m/s. I settori di provenienza prevalenti risultano essere il nord - nord ovest (330°N – 360°N) con circa il 43% e sud est (circa il 24% degli eventi). Circa il 98% del totale degli eventi è caratterizzato da una velocità minore o uguale a 14 m/s; solamente lo 0.02% ricade nella classe più alta. Si riportano la rose annuali del vento in Figura 3.2 e Figura 3.3. Dal confronto tra i due dataset si nota come il vento fornito da NOAA presenti una classe in più di velocità del vento, pertanto i valori estremi di velocità del vento sono stati calcolati cautelativamente con la serie NOAA [1]. Essi sono 21.6 m/s e 27 m/s rispettivamente per i periodi di ritorno di 1 e 100 anni;

- ✓ Onde: si riporta l'esposizione del sito ottenuta da due distinti database: NOAA ed ERA5 (ECMWF). Analizzando i dati NOAA si è riscontrato che circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze significative minori o al più uguali a 3.5 m, mentre soltanto lo 0.02% delle onde ricade nella classe più alta 6 – 6.5 m. Le onde provengono prevalentemente dai settori direzionali 150°N - 210°N e 360°N, le più alte dalla direzione 180°N. In riferimento ai dati ERA5 circa il 98% degli eventi ondosi totali è caratterizzato da altezze significative minori o al più uguali a 3 m, mentre soltanto lo 0.01% delle onde ricade nella classe più alta 5.5 - 6 m. Le onde provengono prevalentemente dai settori direzionali 150°N – 210°N e 330°N – 360°N, le più alte dalle direzioni 150°N e 180°N. Si riportano la rose annuali delle onde in Figura 3.4. Dal confronto delle distribuzioni si nota che, come per il vento, i dati NOAA presentano una classe di altezza d'onda in più rispetto ai dati ERA5, i valori estremi di altezza d'onda significativa, pertanto, sono stati cautelativamente calcolati con la serie NOAA [1]. Gli estremi di altezza d'onda significativa sono pari a 5.94 m e 8.11 m rispettivamente per i periodi di ritorno di 1 e 100 anni;
- ✓ Corrente: si riportano i risultati delle analisi dei dati di corrente estratti da HYCOM. Circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da una velocità minore uguale a 0.6 m/s. Le correnti più intense, ricadenti nelle classi 0.9 – 1.0 m/s, propagano in direzione 210°N. Il 54% circa delle correnti ha direzione di propagazione 210 – 240°N. Si riporta la rosa annuale della corrente in Figura 3.6. I valori estremi di velocità di corrente sono 0.76 m/s e 1.15 m/s, rispettivamente per i periodi di ritorno di 1 e 100 anni.

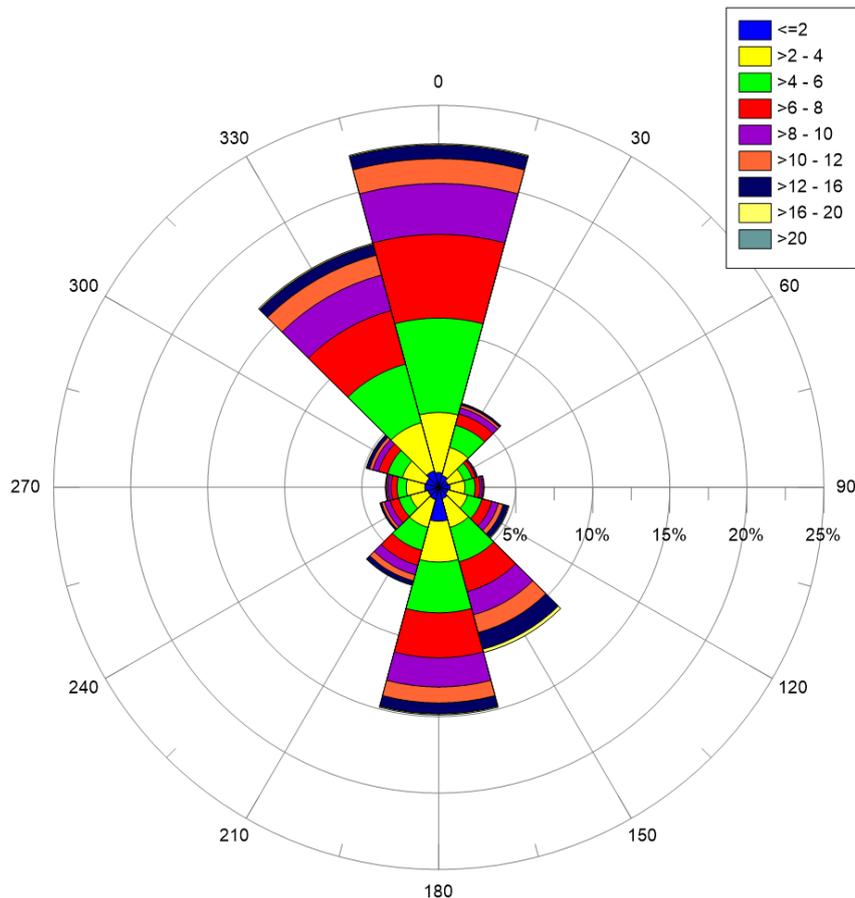


Figura 3.2: Rosa Annuale del Vento – NOAA

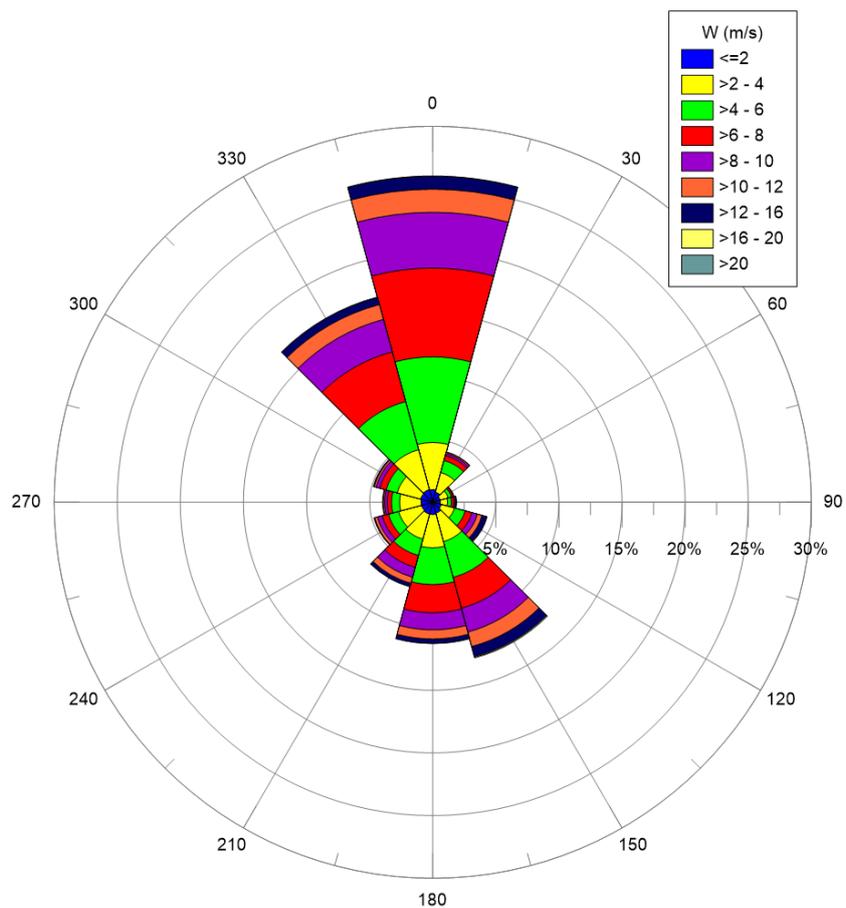


Figura 3.3: Rosa Annuale del Vento – ERA5

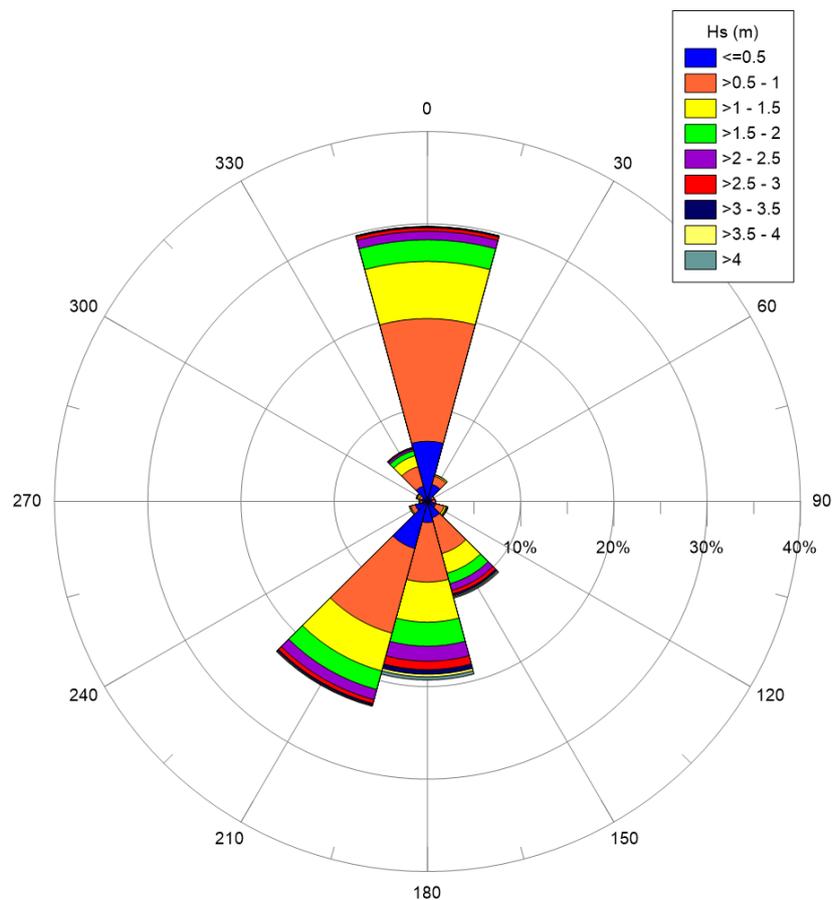


Figura 3.4: Rosa Annuale delle Onde – NOAA

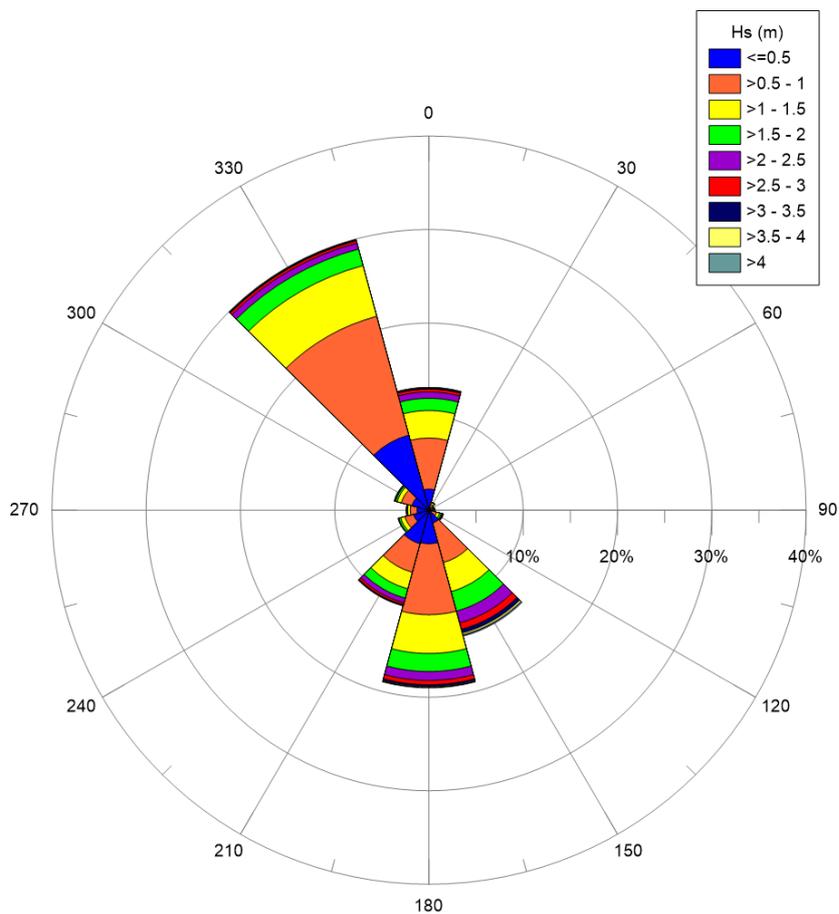


Figura 3.5: Rosa Annuale delle Onde – ERA5

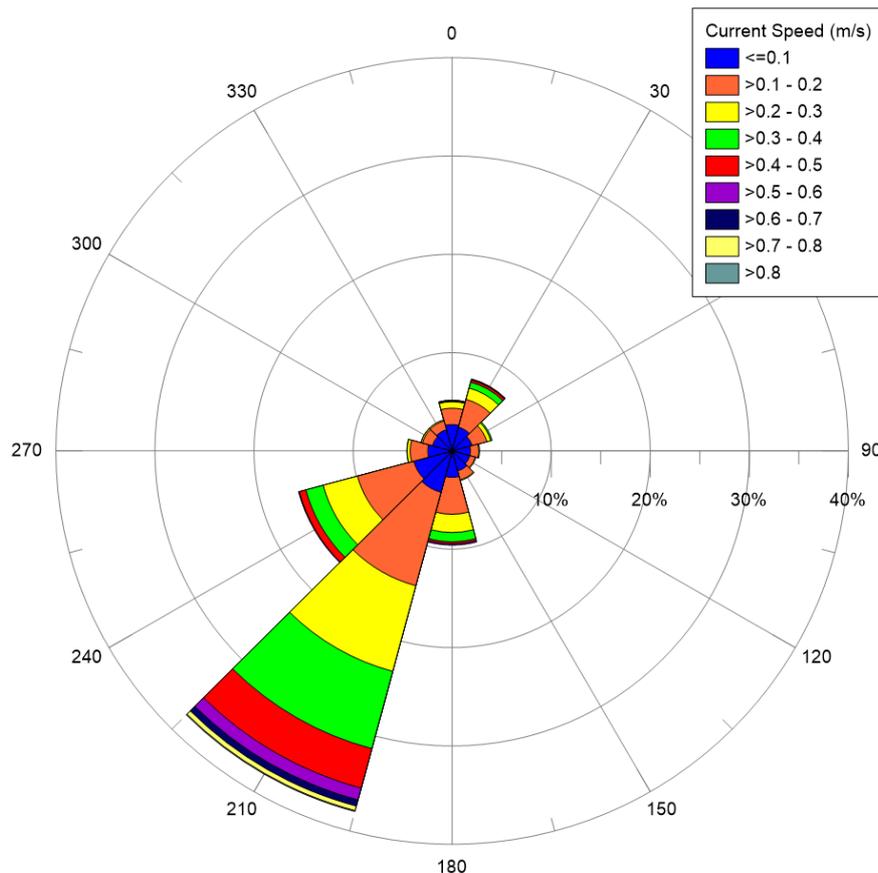


Figura 3.6: Rosa Annuale della Corrente

3.2 CARATTERISTICHE FISICHE DELLE MASSE D'ACQUA

Nel presente paragrafo sono riportati i profili di temperatura e salinità dell'acqua relativi al punto di coordinate 18.60 E, 39.87 N. I dati presentati sono stati estratti dal World Ocean Atlas 2013 version 2 (WOA13) che include analisi di temperatura, salinità, ossigeno disciolto e nutrienti inorganici discolti. In particolare, i dati di temperatura e salinità sono forniti da NODC (National Oceanographic Data Center) e WDC (World Data Center for Oceanography). Il database fornisce climatologia annuale, stagionale e mensile con risoluzione spaziale pari ad un quarto di grado, a varie profondità. I dati acquisiti da apposite strumentazioni sono sottoposti ad una procedura di controllo qualità consistente in rimozione di duplicati, controlli statistici, rappresentatività del dato ecc [3][4].

La Figura 3.7 riporta i profili mensili di temperatura a partire dalla superficie fino ad una profondità di 150 m dal livello medio del mare, caratteristica del punto scelto. La temperatura superficiale varia tra un minimo di 13.9°C e un massimo di 25.6°C. Alla profondità di 150 m si ha invece il range molto più ristretto 14.1 - 14.4°C. Nel periodo tra maggio e novembre, il gradiente di temperatura con la profondità è molto più accentuato, descrivendo il tipico andamento della temperatura del Mar Mediterraneo in questo periodo, caratterizzato dalla formazione di un termoclino con massimo sviluppo nel mese di agosto dovuto al maggiore riscaldamento delle acque superficiali rispetto agli strati sottostanti.

In Figura 3.8, Figura 3.9 e Figura 3.10 sono rappresentati i profili mensili di salinità dell'acqua a partire da 0 m fino ad una profondità di 150 m dal livello medio del mare. Il valore di salinità aumenta con la profondità, con leggi diverse a seconda del mese. In superficie si ha un range di valori 38.0 – 38.7 psu., mentre alla profondità di 150 m i valori variano da un minimo di circa 38.6 and un massimo di circa 38.82 psu

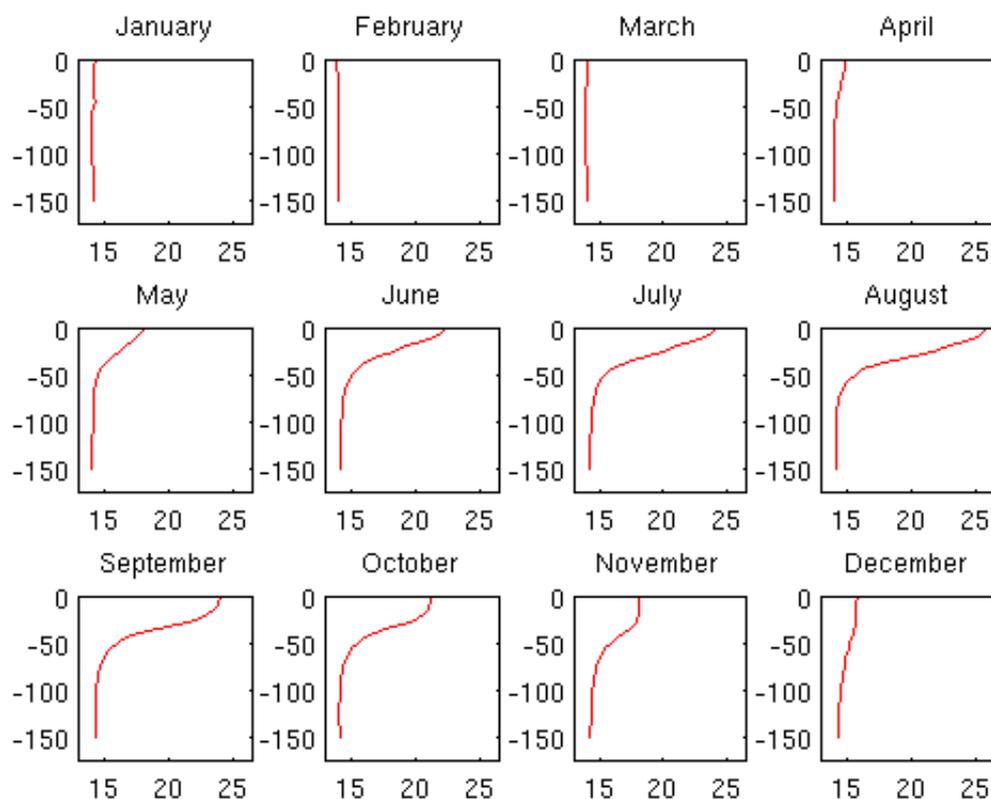


Figura 3.7: Profilo Mensile della Temperatura (°C) dell'Acqua

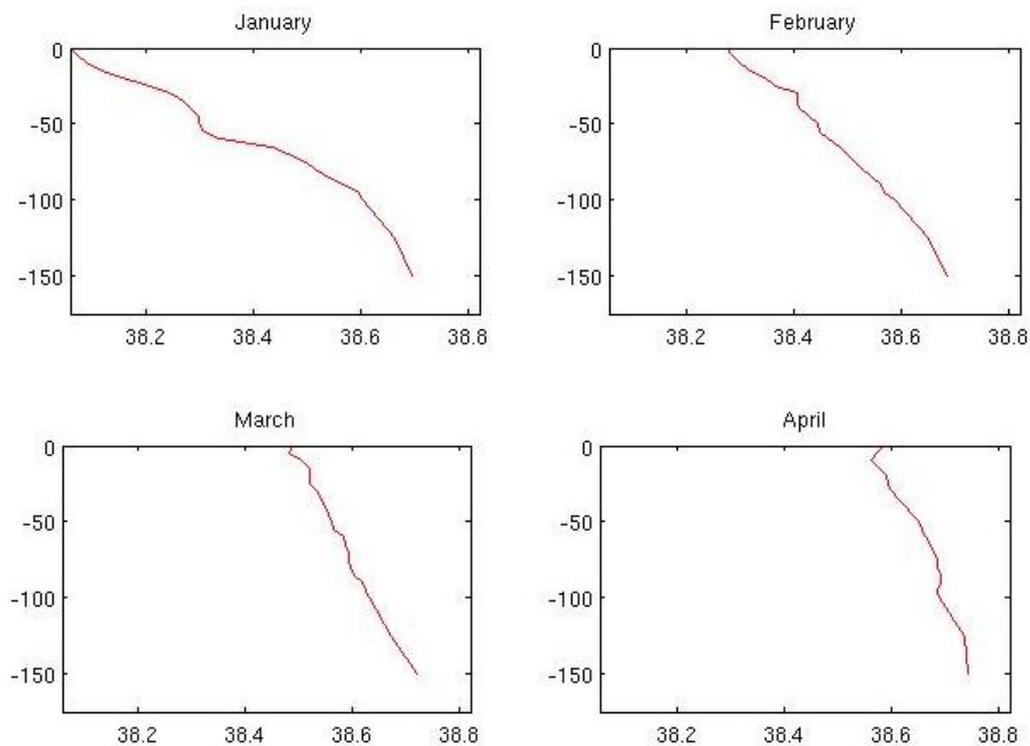


Figura 3.8: Profilo Mensile della Salinità (psu) dell'Acqua (Gennaio – Aprile)

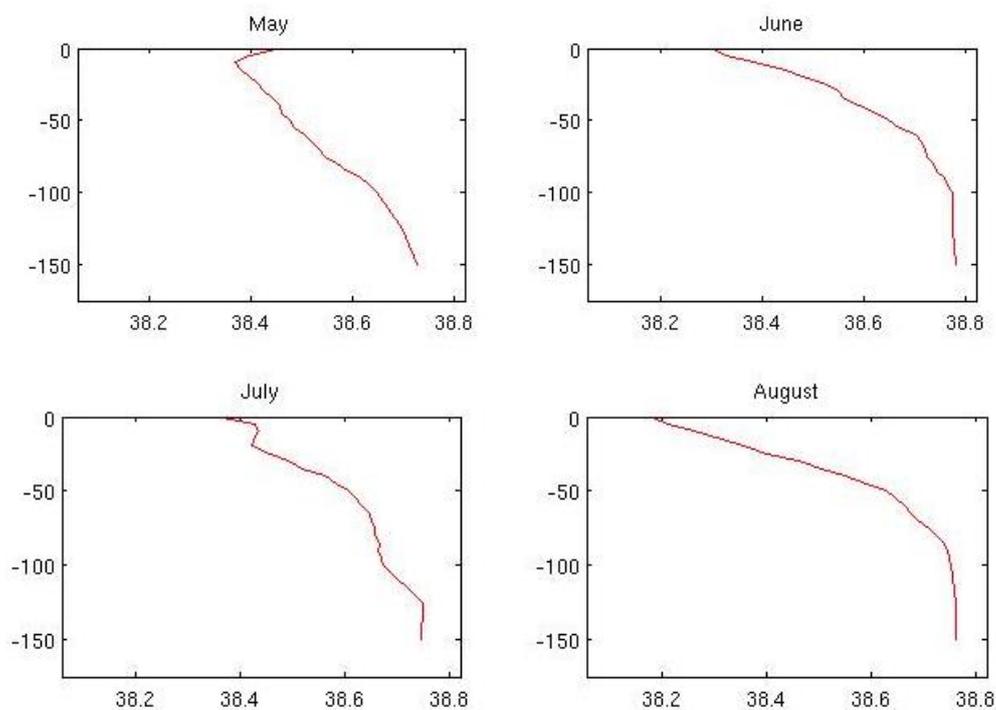


Figura 3.9: Profilo Mensile della Salinità (psu) dell'Acqua (Maggio - Agosto)

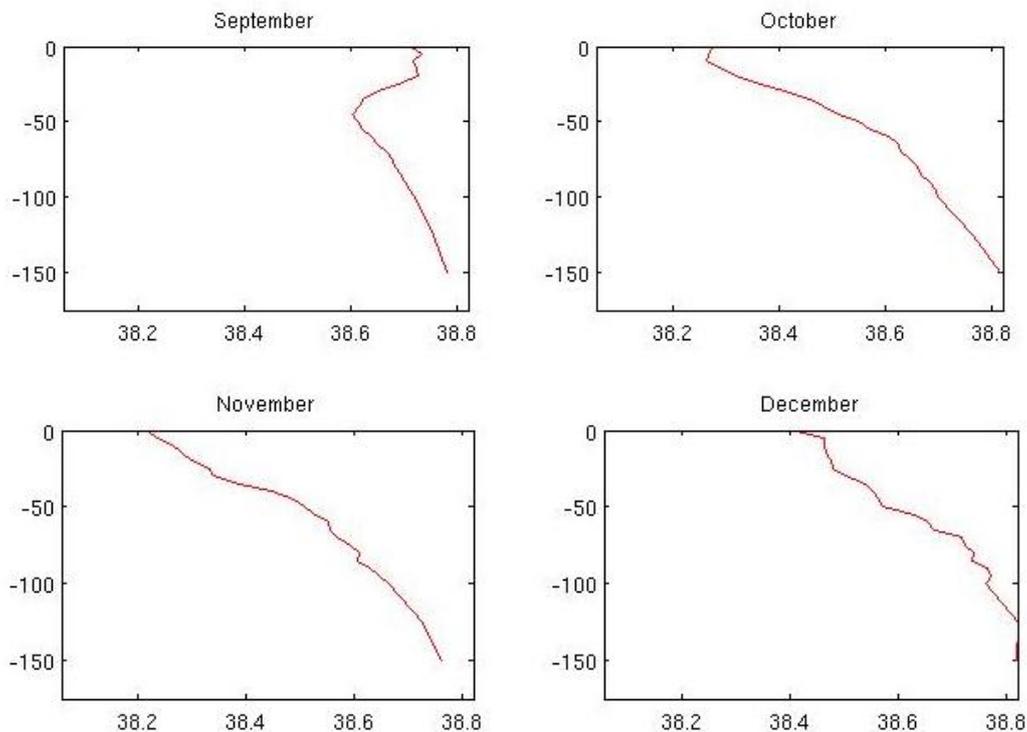


Figura 3.10: Profilo Mensile della Salinità (psu) dell'Acqua (Settembre – Dicembre)

3.3 LA CIRCOLAZIONE GENERALE DEL MEDITERRANEO

Il Mar Mediterraneo ha l'importante funzione di trasformare le acque atlantiche entranti dallo Stretto di Gibilterra, lungo il loro percorso nel bacino, attraverso un aumento progressivo della loro densità [5]. Le acque atlantiche entranti sono fondamentali per la circolazione del bacino; infatti, dal momento che l'ammontare di acqua che evapora è superiore alla quantità di acqua che il Mediterraneo riceve sotto forma di precipitazione e ruscellamento, se non fosse per le acque entranti il livello del mare si abbasserebbe in maniera significativa. Nonostante il loro contributo il Mediterraneo è definito come bacino di concentrazione. La circolazione è almeno parzialmente indotta dai gradienti di densità e di livello del mare tra il bacino e l'oceano Atlantico, e dalla trasformazione delle masse d'acqua che comporta una forte componente termoalina.

Dal punto di vista della circolazione delle correnti il Mar Mediterraneo può essere diviso in due sottobacini: Mediterraneo Occidentale e Mediterraneo Orientale, rispettivamente ad ovest e ad est dello Stretto di Sicilia. Quest'ultimo è caratterizzato da una profondità massima di 500 m, pertanto rappresenta una barriera per le acque profonde che quindi nascono e si muovono sempre nello stesso sottobacino.

Possono essere individuate, sulla base della temperatura, della salinità e della densità, tre distinte masse d'acqua nel Mediterraneo [6]:

- ✓ Le Acque Modificate dell'Atlantico (MAW) Figura 3.10;
- ✓ Le Acque Levantine Intermedie (LIW) Figura 3.11;
- ✓ Le Acque Mediterranee Profonde (MDW) Figura 3.12.

La circolazione superficiale è dovuta alle acque atlantiche (MAW) entranti da Gibilterra la cui densità diminuisce a causa del mescolamento con le acque del bacino. A partire dal Mare di Alboran il flusso si divide in due rami, uno passa nel Canale di Sardegna, mentre l'altro si muove lungo le coste del Nord Africa. Del secondo ramo, una gran parte si concentra nel Mar Ionio, la restante parte prosegue al sottobacino di Levante.

Le Acque Intermedie Levantine (LIW) si generano nascono nella parte orientale del bacino Levantino, principalmente nei pressi delle isole di Rodi e Creta, durante i processi convettivi della stagione invernale. Queste acque si muovono verso ovest costeggiando la Sicilia meridionale, circolando nel Mar Tirreno a profondità nel range di 200-600 m, per poi oltrepassare lo Stretto di Gibilterra.

Le acque profonde (MDW) circolano sempre all'interno del loro bacino di appartenenza poiché si muovono al di sotto del minimo livello dello Stretto di Gibilterra e dello Stretto di Sicilia. Le sorgenti delle acque profonde sono il Mar Adriatico ed il Mar Egeo per il sottobacino orientale, mentre il Golfo dei Leoni per quello occidentale. Le acque profonde occidentali circolano a profondità di circa 1900-2000 m, mentre quelle orientali si muovono a circa 4000-5000 m.

Tutte le correnti finora citate circolano a diverse profondità e sono soggette a scambi di massa verticali con le masse d'acqua ubicate negli strati inferiori e superiori.

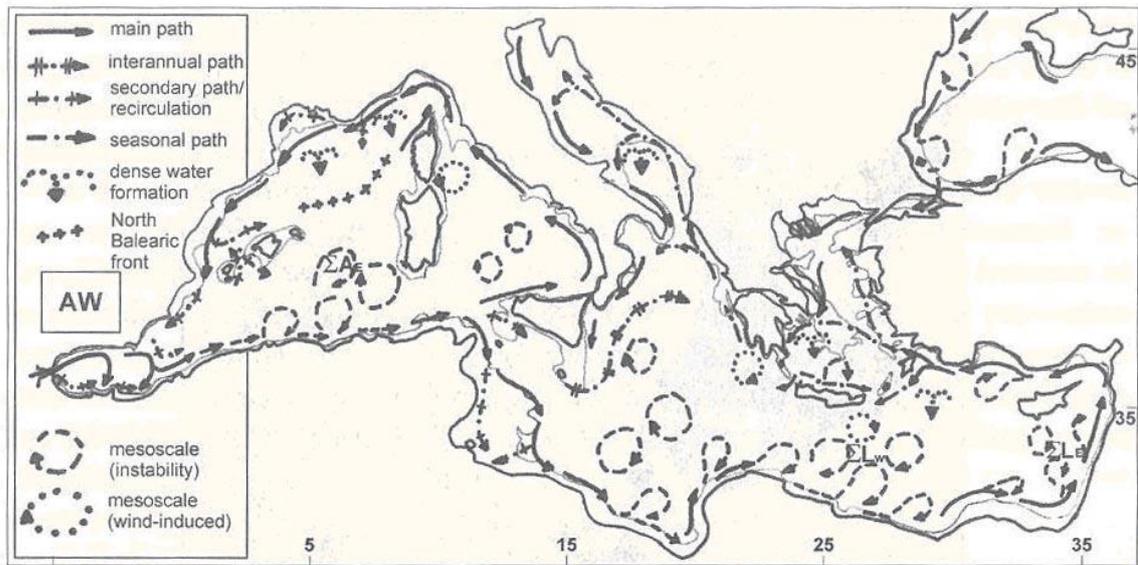


Figura 3.11: Schema di Circolazione delle Acque Modificate dell'Atlantico (MAW)

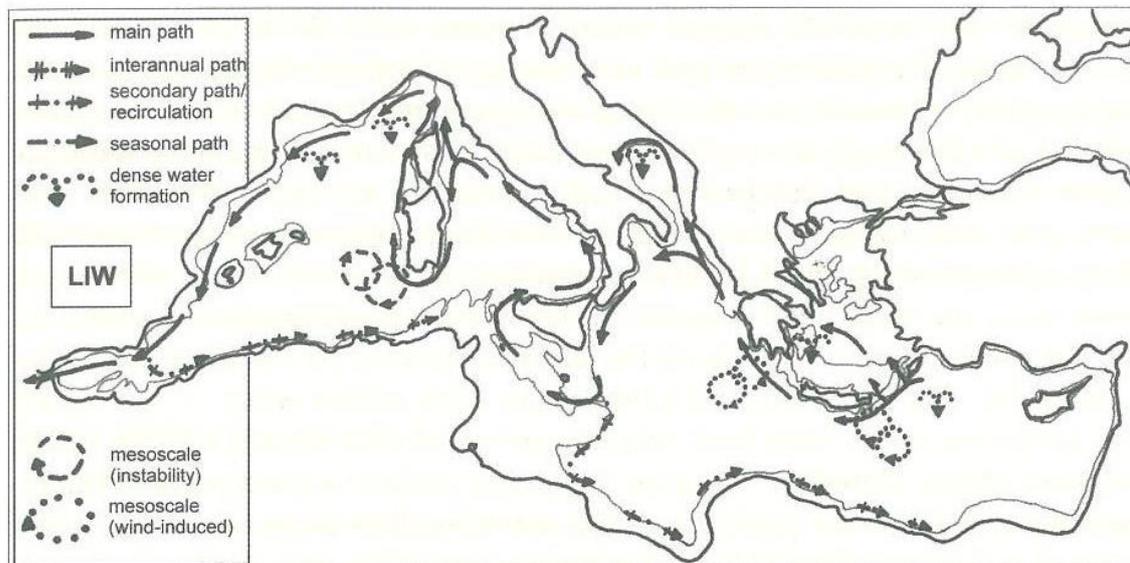


Figura 3.12: Schema di Circolazione delle Acque Levantine Intermedie (LIW)

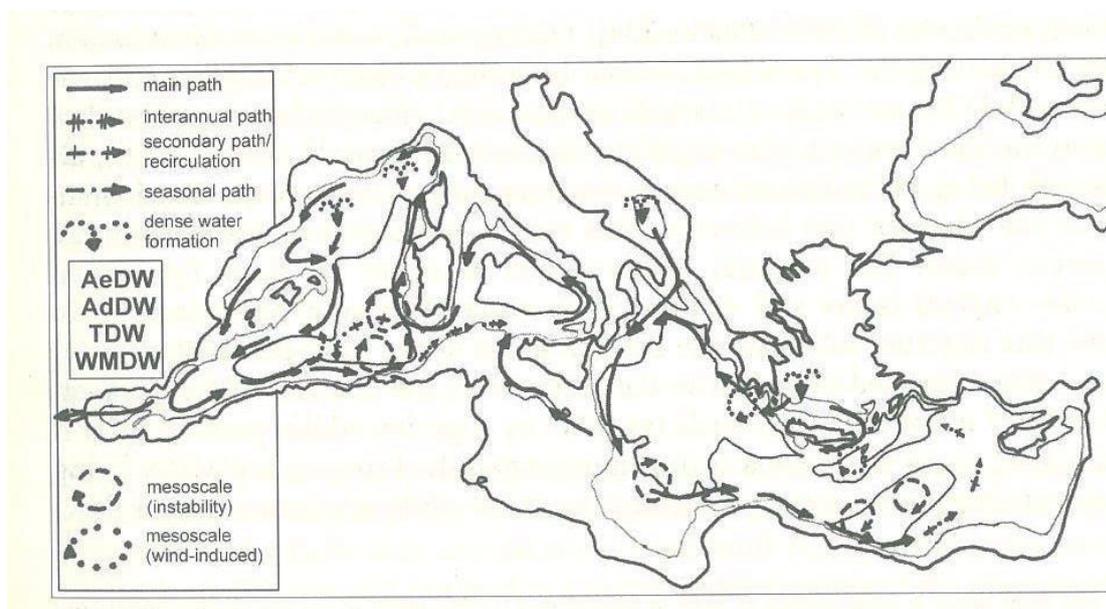


Figura 3.13: Schema di Circolazione delle Acque Profonde (MWD)

4 ASPETTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA ONSHORE

Per l'inquadramento idrogeologico dell'area offshore, si fa riferimento alla Relazione Geologica [7], a cui si rimanda per maggiori dettagli.

In termini di precipitazioni, nell'area oggetto di studio si ha una piovosità media annuale di 737 mm e una differenza di piovosità tra il mese più secco e il mese più piovoso pari a 110 mm. Il mese più secco è luglio con una media di 12 mm di pioggia, mentre il mese di novembre è il mese con maggiori precipitazioni (media di 122 mm). Le temperature medie variano di 16.8 °C durante l'anno. La

Tabella 4.1 riporta i dati climatici disponibili per il territorio di Porto Badisco (dati da: <https://it.climate-data.org/>).

L'idrografia superficiale è scarsamente sviluppata nell'area di progetto, come nel resto del Salento. La circolazione idrica sotterranea riveste invece grande importanza a livello regionale (AdBP, 2005; Relazione Generale). Una quota importante di acque pluviali si infiltra, infatti, nel sottosuolo a causa sia dell'elevata permeabilità per fessurazione dei litotipi calcarei affioranti, che per la presenza di un elevato numero di strutture carsiche di superficie, come doline ed inghiottitoi. Le acque di infiltrazione vanno così ad alimentare la cosiddetta "falda acquifera profonda", ospitata all'interno delle formazioni calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico (Comune di Porto Cesareo, 2018).

Tabella 4.1: Dati Climatici – Porto Badisco

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.9	10.1	12.1	14.7	18.9	23.7	26.5	26.7	22.5	18.7	15.1	11.4
Temperatura minima (°C)	7.8	7.8	9.5	11.8	15.6	19.9	22.6	23	19.9	16.5	13.1	9.5
Temperatura massima (°C)	12	12.4	14.9	17.9	22.4	27.6	30.7	30.9	25.6	21.3	17.1	13.4
Precipitazioni (mm)	82	70	67	52	31	16	12	17	67	106	122	95
Umidità(%)	77%	74%	75%	74%	70%	62%	58%	61%	70%	77%	78%	78%
Giorni di pioggia (g.)	8	7	7	6	4	3	1	2	6	7	8	8

Dalla seguente mappa idrogeologica (ISPRA, 2014) si evince che l’acquifero roccioso carbonatico risulta caratterizzato da un coefficiente di permeabilità compreso tra 10^{-2} e 10^{-1} cm/s nell’area vasta di progetto. In corrispondenza dell’area di progetto la piezometrica della falda profonda risulta a circa 0 - 1 metri sul livello del mare, quindi ad una profondità di circa 34-35 m da p.c. Come visibile dalla figura seguente, la quota di falda, che è a livello del mare in corrispondenza della costa, sale verso l’interno assai lentamente con una cadente piezometrica dell’ordine di 1‰ per la grande permeabilità delle formazioni interessate (quindi verso l’interno i livelli piezometrici sono al massimo solo di pochi metri sopra il livello del mare).

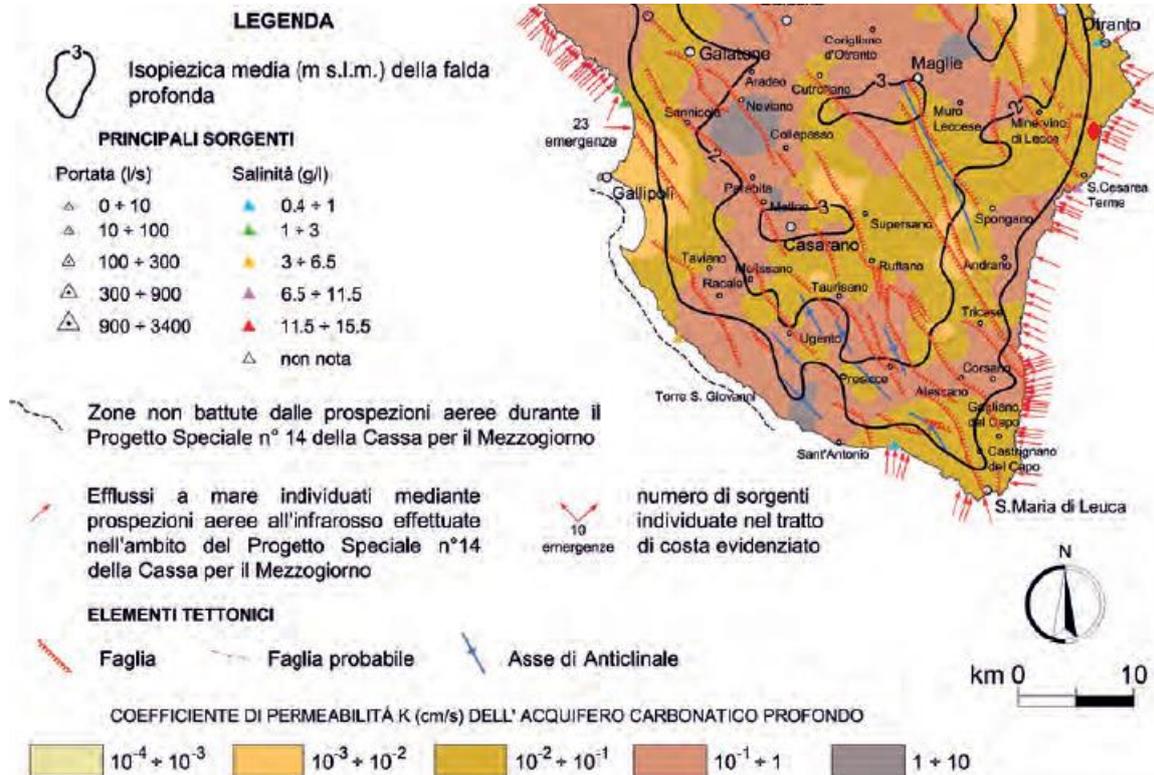


Figura 4-1: Mappa delle isopieze e delle permeabilità dell’acquifero profondo nell’area idrogeologica del Salento

La “falda profonda” è adagiata, per galleggiamento, sull’acqua di mare che, entrando verso la terraferma, inquina la falda profonda più o meno intensamente. I terreni pliocenico quaternari ogni qualvolta raggiungono spessori considerevoli sono sede di falde freatiche superficiali. A sud di Otranto, dove affiorano i terreni cretaci ed eocenico-oligocenici, la situazione idrologica è dominata dalla falda profonda.

Il deflusso delle acque sotterranee si esplica essenzialmente in direzione SE, verso il mare Adriatico, spesso lungo le direttrici preferenziali rappresentate presumibilmente da importanti sistemi di condotte carsiche ipogee. La presenza, lungo questo tratto di litorale adriatico, di importanti lineazioni tettoniche ortogonali alla linea di costa, ha

infatti localmente condizionato la morfogenesi carsica che ha finito per svilupparsi particolarmente lungo le direttrici corrispondenti a zone di faglia. Questo ha contribuito a facilitare un cospicuo sviluppo del carsismo costiero, che ha notevolmente complicato i rapporti di interazione tra acque di falda ed acque marine.

Molto frequenti sono infatti, lungo la costa, le manifestazioni sorgentizie di acqua dolce o salmastra, rinvenibili spesso all'interno delle numerose grotte costiere, ma anche sul fondale marino, sotto forme di polle sorgive. Lo sviluppo del carsismo costiero e la presenza di importanti direttrici carsiche ortogonali alla linea di costa ha localmente facilitato l'ingresso delle acque marine nell'entroterra, determinando un sensibile fenomeno di contaminazione salina delle acque di falda (Comune di Santa Cesarea, 2018).

In merito al vincolo idrogeologico, dallo stralcio dell'Elaborato dia analisi A.1.4 del PCC riportato in figura seguente (Comune di Santa Cesarea, 2018) si evince che il percorso del tracciato dei cavidotti a terra interseca la fascia costiera inserita nel vincolo idrogeologico (puntinato giallo), come pure l'area golenale e l'area di pertinenza fluviale relative al corso d'acqua episodico (vallecola incisa) che si sviluppa perpendicolarmente al tracciato, a sud di Località Fraula. La carta evidenzia anche le aree di rispetto (100 m di raggio) intorno alle due grotte presenti lungo la vallecola incisa. Queste due grotte, come già indicato, non sono evidenziate nella carta Idrogeomorfologica precedentemente discussa ma sono indicate sia nel PRTR (Regione Puglia, 2015) che nel PCC qui discusso (Comune di Santa Cesarea, 2018).

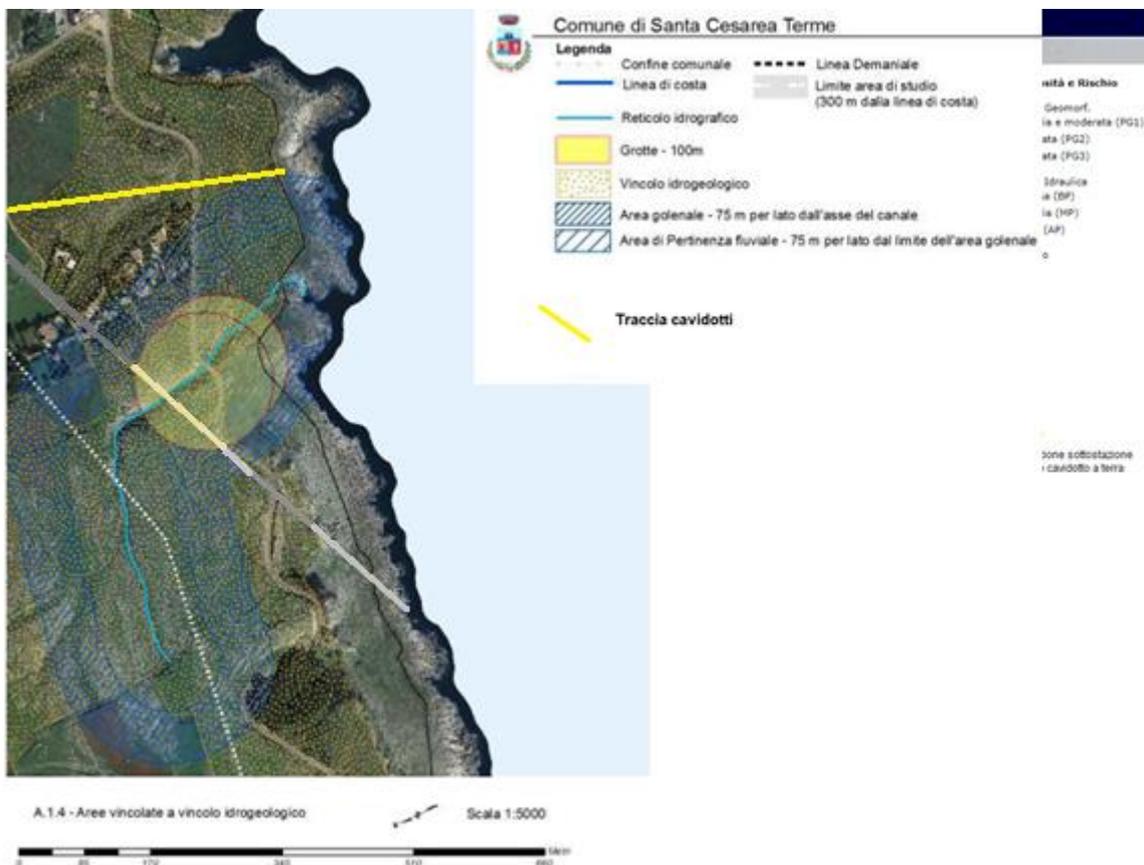


Figura 4-2: Individuazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico. Fonte PCC

In riferimento alle zone attraversate dal cavidotto interrato da 150 kV che collega la Stazione Elettrica Lato Mare alla Stazione Elettrica Lato Connessione, l'acquifero roccioso carbonatico profondo risulta caratterizzato da coefficienti di permeabilità alti compresi tra 10^{-2} e 1 cm/s. In corrispondenza dell'area di progetto la piezometrica della falda profonda risulta a circa 2- 3 mslm, quindi ad una profondità sostanzialmente pari alle quote di campagna. Dalla costa, infatti, il livello di falda sale verso l'interno assai lentamente con una cadente piezometrica dell'ordine di 1‰ per la grande permeabilità delle formazioni interessate.

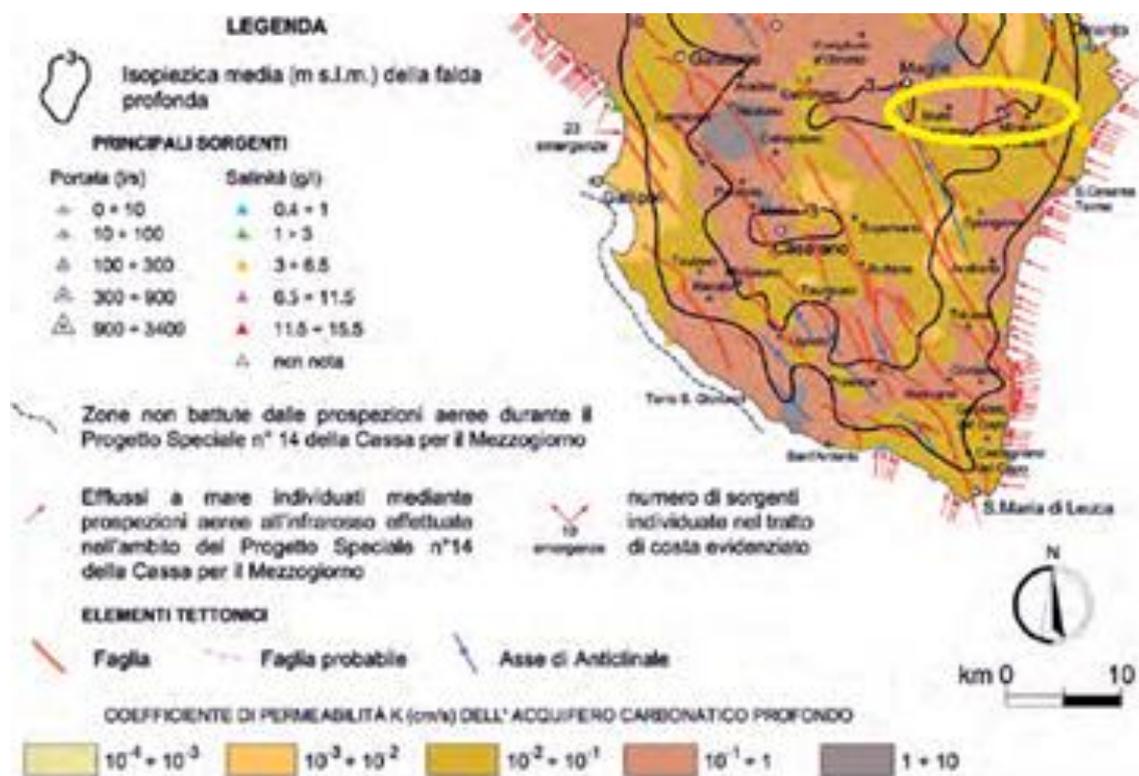


Figura 4-3: Mappa delle isopieze e delle permeabilità dell'acquifero profondo nell'area idrogeologica del Salento (il percorso del cavo è evidenziato in colore giallo)

5 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (PAI), ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183, è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia

Gli impianti eolici che costituiscono il progetto si collocano offshore ad una distanza nell'ordine dei 10 km circa dalla costa, mentre la Stazione Elettrica Lato Mare si trova, come mostrato nella figura, in una zona non soggetta a rischio idrogeologico

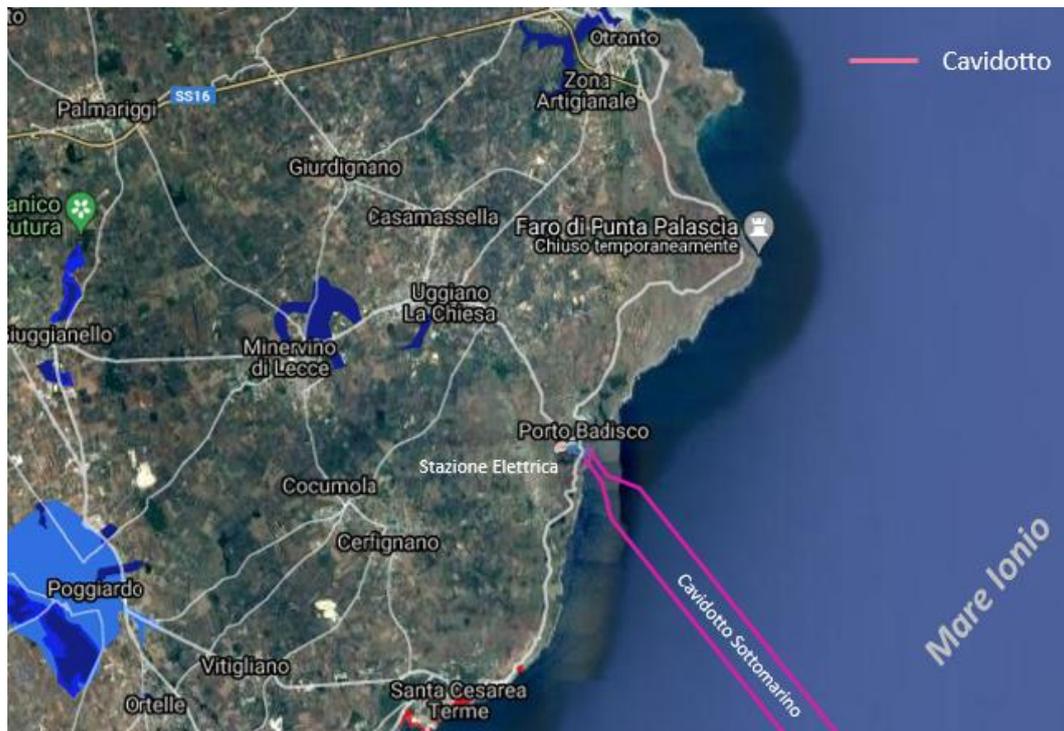


Figura 5-1: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Alluvioni. Fonte: PCN - MITE

Secondo il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) non sussistono rischi di alluvioni nei pressi dell'area di connessione del cavo sottomarino con il cavo terrestre da 66 kV. Non persiste nessun rischio idrogeologico neanche in corrispondenza dell'area ove è ubicata la Stazione Elettrica onshore Lato Mare. L'area con rischio alto di alluvioni più vicina è situata a più di 3 Km di distanza a nord ovest dal punto di ubicazione della Stazione elettrica onshore Lato Mare.

Al contrario, lungo il percorso del cavo interrato da 150 kV, che dalla Stazione Elettrica Lato Mare giunge alla Stazione Elettrica Lato Connessione, è possibile trovare numerose aree ove persiste il Pericolo Inondazioni. La figura seguente mostra tali aree.

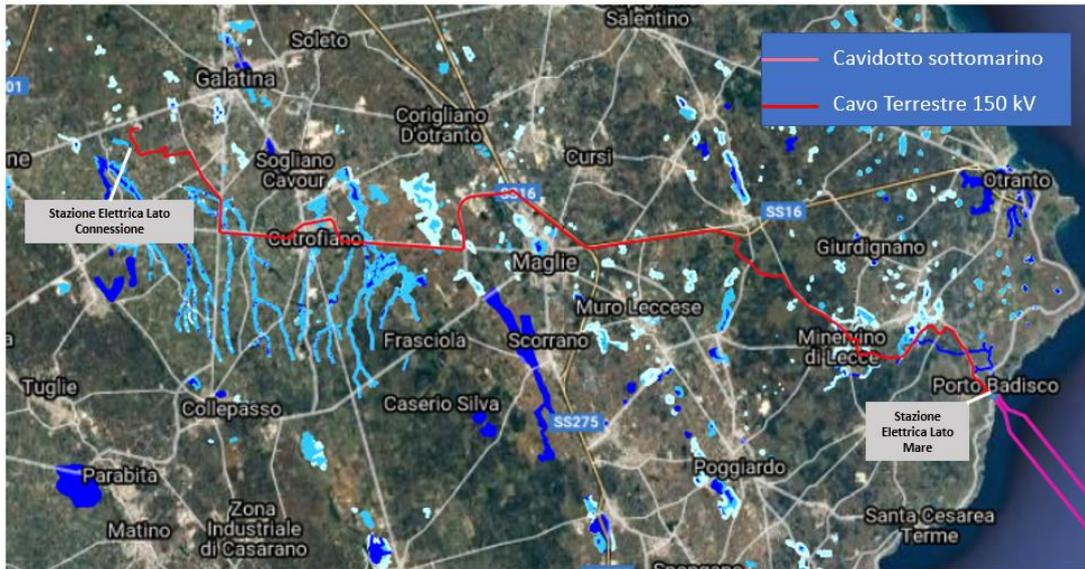


Figura 5-2: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Inondazioni. Fonte: EMODnet

Con riferimento agli aspetti critici idrogeologici, ed alle indicazioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), il tracciato del cavidotto interrato da 150 kV, interessa nei seguenti due tratti zone ad elevato pericolo e rischio idraulico (figure seguenti):

- ✓ Uggiano la Chiesa e Minervino di Lecce (
- ✓ Figura 5-3):



Figura 5-3: Tratto cavidotto a pericolosità idraulica tra Uggiano La chiesa e Minervino di Lecce

- ✓ Presso Cutrofiano e tra Cutrofiano e Aradeo (Figura 5-4):



Figura 5-4: Tratto cavidotto a pericolosità idraulica tra Cutrofiano e Aradea

Le figure di seguito proposte mostrano la pericolosità geomorfologica con rischio frane indicata dal PAI.

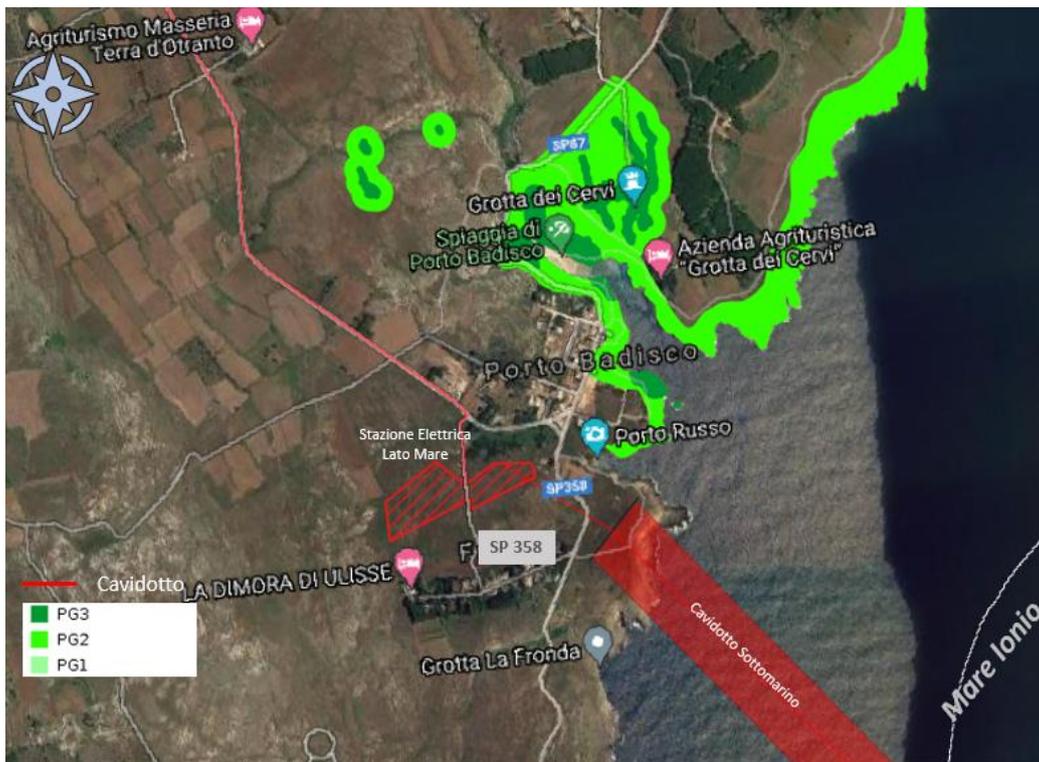


Figura 5-5: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica Opere Lato Mare. Fonte: EMODnet

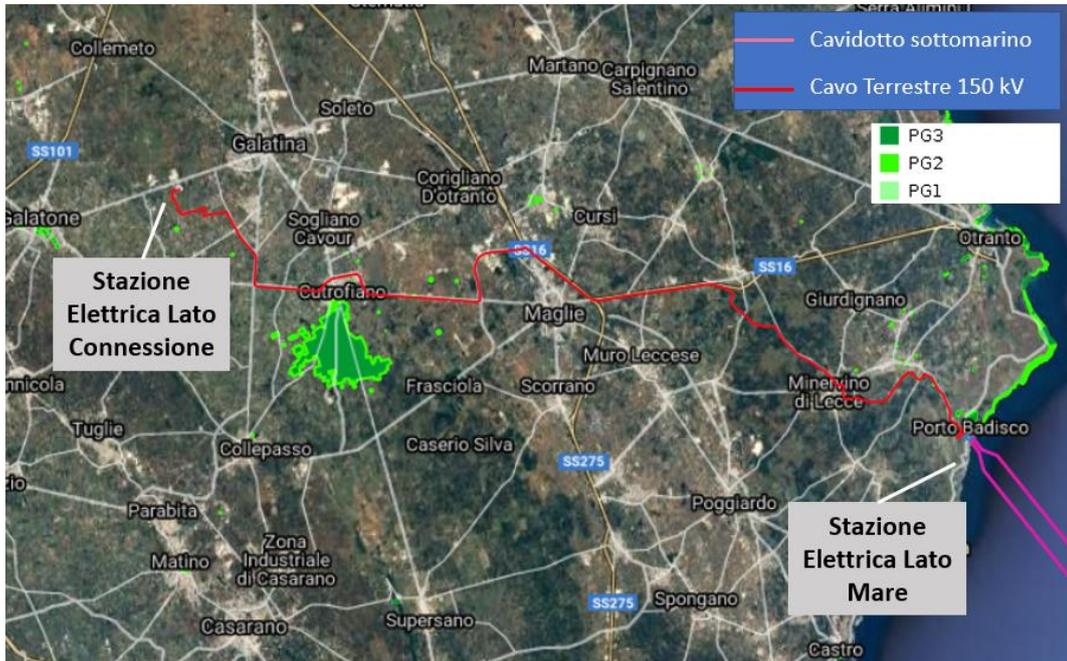


Figura 5-6: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica Opere Lato Connessione.
Fonte: EMODnet

Opere Lato Mare: come si può evincere dall'immagine proposta, le aree soggette a pericolo geomorfologico PG2 e PG3 sono sostanzialmente ubicate lungo la linea costiera, a nord del punto di approdo del cavidotto sottomarino e delle opere onshore previste del progetto. Tali opere pertanto non interferiscono con le aree di pericolosità geomorfologica.

Cavo Interrato da 150 kV e Stazione Elettrica Lato Connessione: come si può evincere dalla seconda immagine, il tragitto del cavo interrato, evita, ad una prima analisi, le grandi aree soggette a pericolo di frane, come quella situata nelle vicinanze di Cutrofiano, di cui si propone di seguito il dettaglio.

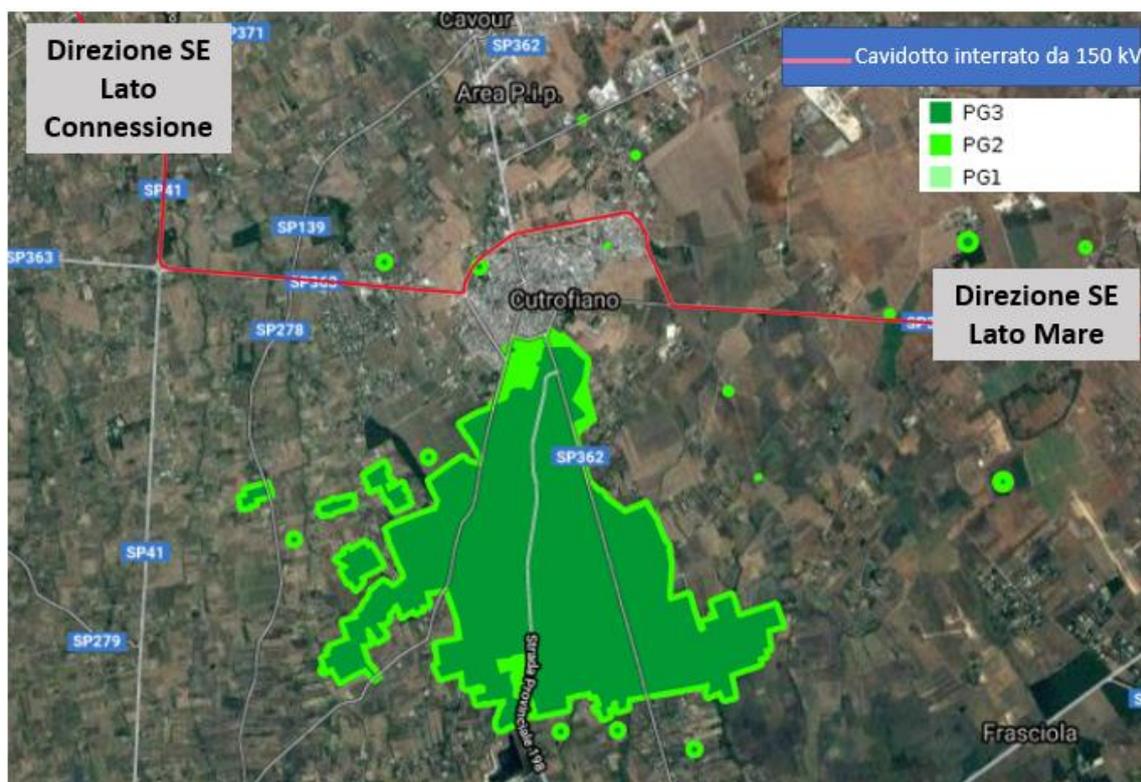


Figura 5-7: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica Opere Lato Connessione nei pressi di Cutrofiano. Fonte: EMODnet

In linea generale, e pur attraversando una piccola area in PG2/3, a nord ovest del centro di Cutrofiano, il cavo interrato si sviluppa nella sua totalità al di fuori delle aree soggette a frane.

6 CONCLUSIONI

Lo scopo del presente documento è quello di fornire una descrizione generale in termini di caratterizzazione oceanografica e aspetti idraulici e idrologici del sito di Lecce.

Al fine di caratterizzare l'oceanografia è stato riportato un inquadramento generale dell'esposizione del sito al vento, alle onde e alla corrente [1]. Sono stati analizzati i dati del World Ocean Atlas 2013, forniti dal National Oceanographic Data Center, per ottenere i profili verticali di temperatura e salinità dell'acqua di un punto rappresentativo dell'area in esame. Infine, sono state fornite informazioni sulla circolazione idrodinamica del bacino del Mediterraneo basate sulla letteratura disponibile.

Per quanto concerne gli aspetti idrogeologici, sono state riportate informazioni riguardo l'idrografia superficiale e profonda, il regime delle precipitazioni e la permeabilità del sito, provenienti dalla letteratura disponibile. Dalla consultazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) per il bacino della Puglia, infine, è emerso che non sussiste rischio idrogeologico in prossimità del cavo interrato da 66 kV; al contrario, è possibile trovare numerose aree soggette a Pericolo di Inondazioni, lungo il tratto interessato dal cavo interrato da 150 kV. Si rimanda pertanto a studi successivi per verificare la fattibilità del progetto. Per quanto riguarda il rischio geomorfologico invece, il tracciato del cavo da 150 kV sembra evitare le aree soggette a frane.

CEV02/PTR/EDI/OZ:tds

BIBLIOGRAFIA

- [1] RINA Consulting, 2021, Studio Meteomarinario, Doc. No. P0025305-2-LCC-H13 – Rev.00
- [2] RINA Consulting, 2021, Relazione Geologica, Doc. No. P0025305-2-LCC-H11 – Rev.00
- [3] Locarnini, R. A., A. V. Mishonov, J. I. Antonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O. K. Baranova, M. M. Zweng, C. R. Paver, J. R. Reagan, D. R. Johnson, M. Hamilton, D. Seidov, 2013. World Ocean Atlas 2013, Volume 1: Temperature. S. Levitus, Ed.; A. Mishonov, Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 73, 40 pp
- [4] Zweng, M. M., J. R. Reagan, J. I. Antonov, R. A. Locarnini, A. V. Mishonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O.K. Baranova, D.R. Johnson, D. Seidov, M.M. Biddle, 2013. World Ocean Atlas 2013, Volume 2: Salinity. S. Levitus, Ed.; A. Mishonov, Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 74, 39 pp.
- [5] Alain Saliot Editor, 2007, "The Mediterranean Sea", Springer
- [6] Millot C., 1999, "Circulation in the Western Mediterranean Sea", J. Mar. Res., 20, 423-442
- [7] RINA Consulting, 2021, Relazione Geologica, Doc. No. P0025305-1-BRD H10 – Rev.00
- [8] ISPRA, 2014, Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia Vol 92.: "Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all'emergenza nella salvaguardia della risorsa"
- [9] Autorità di Bacino della Puglia (AdBP), 2009, Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia
- [10] ISPRA "Archivio Indagini nel Sottosuolo (Legge 464/84)". <https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/banche-dati-folder/suolo-e-territorio/dati-geognostici-e-geofisici>
- [11] Regione Puglia, 2015, Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), approvato con DGR delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, con successive modifiche ed integrazioni (aggiornato alla DGR n. 574 del 21/04/2020)
http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/Piano%20Paesaggistico%20Territoriale
- [12] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2016, 'ISIDe working group (2016) version 1.0, DOI: 10.13127/ISIDe'



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.