



**RINA**



**NEREUS**  
NEXTA CAPITAL PARTNERS

# Nereus S.r.l.

## Parco Eolico Offshore - Nereus

### Relazione Geologica

Doc. No. P0031639-6-H12 Rev.00 - Aprile 2023

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
00	Prima Emissione	EG001/ROPED	MARCC	AGNMU	04/04/2023

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

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>1 PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2 SCOPO DEL LAVORO</b>	<b>5</b>
<b>3 AREA A MARE</b>	<b>6</b>
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	6
3.1.1 Tettonica e Sismicità	8
3.1.2 Maremoti Generati da Sismi	11
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	13
3.3 ASSETTO MORFO-BATIMETRICO	14
3.3.1 Dati Disponibili	14
3.3.2 Batimetria	14
3.3.3 Morfologia	16
3.3.4 Assetto Litostratigrafico	17
3.3.5 Campionamenti In Situ	20
<b>4 AREA A TERRA</b>	<b>21</b>
4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	21
4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO	24
4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	27
4.4 TETTONICA E SISMICITA'	30
4.4.1 INQUADRAMENTO TETTONICO	30
4.4.2 SISMICITA' STORICA	31
4.4.3 CLASSIFICAZIONE SISMICA	33
4.5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRATIGRAFICHE LOCALI	35
<b>5 CONCLUSIONI</b>	<b>47</b>
<b>REFERENZE</b>	<b>48</b>

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4-1: Dati Climatici – Barletta	28
--	----

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1-1: Inquadramento Generale del Progetto	4
Figura 3-1: a) Mappa geologica schematica dell'Italia meridionale che mostra la zona di deformazione delle faglie di Mattinata e Gondola; b) Terremoti storici e strumentali dell'Appennino centrale e meridionale. Modificata da Ref. [8]	7
Figura 3-2: Geomorfologia della regione Apula e delle tre province sedimentarie presenti sulla piattaforma continentale apula (Ref. [13]). Sono riportati i dati rilevati presso le stazioni anemometriche di Termoli, Brindisi e Santa Maria di Leuca (Ref. [14])	8
Figura 3-3: Modelli Sismotettonici Esistenti	9
Figura 3-4: Catalogo dei Terremoti Storici	10
Figura 3-5: Mappa pericolosità sismica sul territorio italiano (Ref. [23])	11
Figura 3-6: NEAM Probabilistic Tsunami Hazard Model 2018 (Ref. [26])	12
Figura 3-7: Distribuzione degli spessori dei sedimenti di alto stazionamento del tardo Olocene (modificata da [27])	13
Figura 3-8: DTM e batimetria dell'area marina di interesse e profilo batimetrico AA' lungo il cavidotto (dati: EMODNet)	15
Figura 3-9: Mappa delle pendenze nell'area di interesse (dati: EMODNet)	15
Figura 3-10: Elementi morfobatimetrici presenti nel sito. DTM EMODnet dell'area offshore Gargano con sovrapposizione delle mappature dei Fogli MaGIC 53 (Bari) e 54 (Vieste)	17
Figura 3-11: Carta Superficiale del Foglio Bari NK 33 8/9 nell'area di interesse (fonte: ISPRA)	18
Figura 3-12: Sezione geologica estratta dalla Carta Superficiale del Foglio Bari NK 33 8/9 (fonte: ISPRA)	19
Figura 3-13: Sezione geologica estratta dalla Carta del Sottofondo del Foglio Bari NK 33 8/9 (fonte: ISPRA)	19
Figura 3-14 Correlazioni dei depositi di alto stazionamento (HST) e di trasgressione (TST) (modificato da Ref [27]20	
Figura 4-1: Tracciato dei cavidotti (linea rossa) dall'approdo presso Barletta fino alla stazione Terna di Andria21	
Figura 4-2: Carta Geologica dell'area del cavidotto da stazione di sezionamento presso l'approdo fino al Fiume Ofanto (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (tracciato cavidotto in rosso)	22
Figura 4-3: Carta Geologica dell'area del cavidotto dal Fiume Ofanto al Fosso della Pila (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (tracciato cavidotto in rosso)	23
Figura 4-4: Carta Geologica dell'area del cavidotto dal Fosso della Pila alla Stazione Terna (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (tracciato cavidotto in rosso)	24
Figura 4-5: Profilo di elevazione del tracciato del cavidotto dall'approdo a terra al fiume Ofanto	25
Figura 4-6: Pericolosità idraulica estratta da cartografia pericolosità e rischio del progetto Iffi in corrispondenza di Barletta	25
Figura 4-7: Pericolosità idraulica del percorso a terra del cavidotto presso Barletta estratta da cartografia pericolosità e rischio del progetto Iffi	26
Figura 4-8: Pericolosità idraulica del percorso a terra del cavidotto estratta da cartografia pericolosità e rischio del progetto Iffi in corrispondenza del Torrente Carapelle e della Centrale Terna	26
Figura 4-9: Pericolosità idraulica del percorso a terra del cavidotto estratta dalla cartografia del PAI (tracciato cavidotto in rosso)	27
Figura 4-10: Studio erosione costiera dal Progetto Coste 2017 del Ministero dell'Ambiente (tracciato cavidotto in rosso)27	
Figura 4-11: Carta idrogeologica della Puglia	29
Figura 4-12: Isopiezometriche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 2003.	30

Figura 4-13:	Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche nell'intorno del tracciato (Diss Working Group, 2021) (tracciato progetto in verde)	31
Figura 4-14:	Mappa delle faglie 'Capaci' nell'area di progetto (tracciato del progetto in verde)	31
Figura 4-15:	Magnitudo dei Terremoti nell'intorno dell'area di progetto estratti dal database CPTI15 (INGV) (Tracciato cavidotto in verde)	32
Figura 4-16:	Intensità massime dei Terremoti Risentiti a nell'area vasta di progetto, estratte dal CPTI15 (elissoide verde: area di progetto)	33
Figura 4-17:	Carta delle Accelerazioni Massime del Suolo (INGV) (Tracciato cavidotto in rosso)	34
Figura 4-18:	Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area di Barletta	34
Figura 4-19:	Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area di Trinitapoli	35
Figura 4-20:	Primo tratto dei cavidotti a terra	35
Figura 4-21:	Zona di approdo sotterraneo lungo la spiaggia	36
Figura 4-22:	Zona tra costa approdo e 'Junction pit'	36
Figura 4-23:	Area del 'Junction pit'	37
Figura 4-24:	Percorso lungo via Bruxelles dell'area industriale di Barletta	37
Figura 4-25:	Scheda pozzo presso via Bruxelles nell'area industriale di Barletta	38
Figura 4-26:	Incrocio con la SS16	39
Figura 4-27:	Percorso lungo la complanare della SS16	39
Figura 4-28:	Scheda pozzo n.152323 lungo la SS16 a sud di Barletta	40
Figura 4-29:	Percorso lungo la SS544 verso Trinitapoli	41
Figura 4-30:	Percorso lungo SS544	41
Figura 4-31:	Percorso attraverso Trinitapoli	41
Figura 4-32:	Scheda pozzo n.199985 lungo la SS544	42
Figura 4-33:	Attraversamento Torrente Carapelle	43
Figura 4-34:	Scheda pozzo n. 203653 lungo la SS544	44
Figura 4-35:	Stazione utente di arrivo	44
Figura 4-36:	Scheda pozzo n.203419 in prossimità della stazione di arrivo	45
Figura 4-37:	Angolo sud della Centrale Terna di Manfredonia	46

## 1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta per illustrare le principali caratteristiche del Parco Eolico Offshore Flottante denominato “Nereus”.

Il progetto in oggetto è proposto dalla Nereus S.r.l., Società controllata interamente da Nexta Capital Partner, società di investimento focalizzata sullo sviluppo, la costruzione e la gestione di asset di energie rinnovabili.

Il progetto “Nereus” sarà composto da 120 aerogeneratori da 15 MW ciascuno, per una capacità totale installata pari a 1800 MW e sarà localizzato al di fuori delle acque territoriali italiane, quindi oltre le 12 miglia nautiche dalla linea di base, a largo della costa pugliese nello specchio acqueo antistante i comuni di Manfredonia e Barletta. L’energia prodotta sarà trasportata per mezzo di cavidotti sottomarini per i quali è previsto l’approdo nel Comune di Barletta (BT), mentre l’allaccio alla rete di trasmissione nazionale è ipotizzato in via preliminare presso la stazione elettrica 380 kV “Manfredonia” gestita da Terna S.p.A.

Il progetto prevederà anche la realizzazione di un sistema di produzione a terra di idrogeno verde tramite elettrolizzatori.

L’area dove è localizzato il parco eolico ha una profondità del fondale compresa tra gli 80 m e i 120 m.

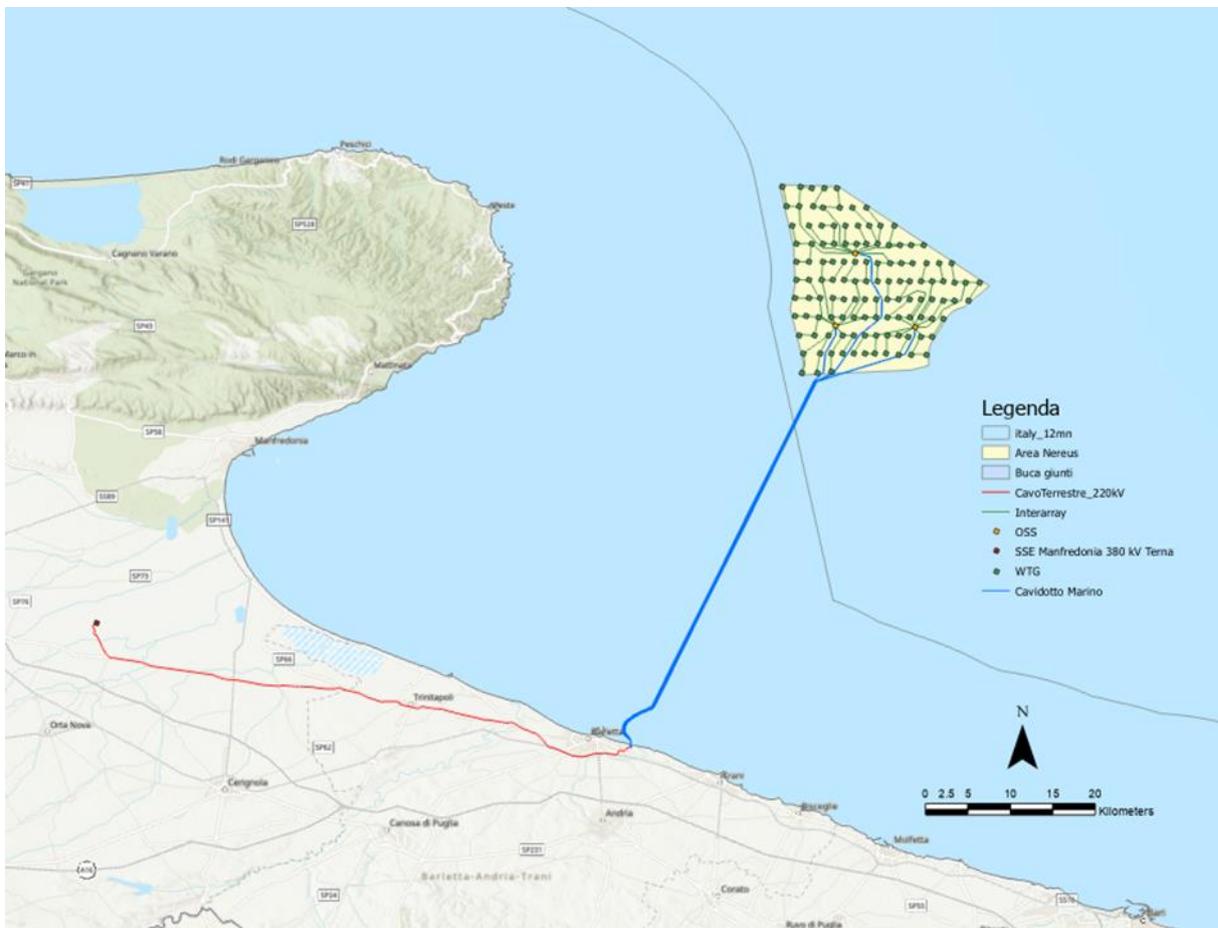


Figura 1-1: Inquadramento Generale del Progetto

## 2 SCOPO DEL LAVORO

Nella presente relazione vengono descritte in via preliminare le caratteristiche geologiche sia delle aree a mare che a terra dove saranno posizionate le opere costituenti il parco eolico offshore di tipo floating.

L'analisi effettuata si basa su indagini geologiche e idrogeologiche preliminari, basate su dati bibliografici, rilevamenti geologici di inquadramento, risultati disponibili di indagini in sito e su osservazioni geologiche e geomorfologiche dirette in sito. Vengono illustrati e caratterizzati gli aspetti strutturali, geomorfologici e litostratigrafici del territorio in esame, fornendo un quadro a larga scala delle aree oggetto di indagine, caratterizzandole secondo la normativa vigente.

Quest'analisi preliminare dovrà essere seguita da campagne di indagini geofisiche e geotecniche di dettaglio in sito.

## 3 AREA A MARE

### 3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

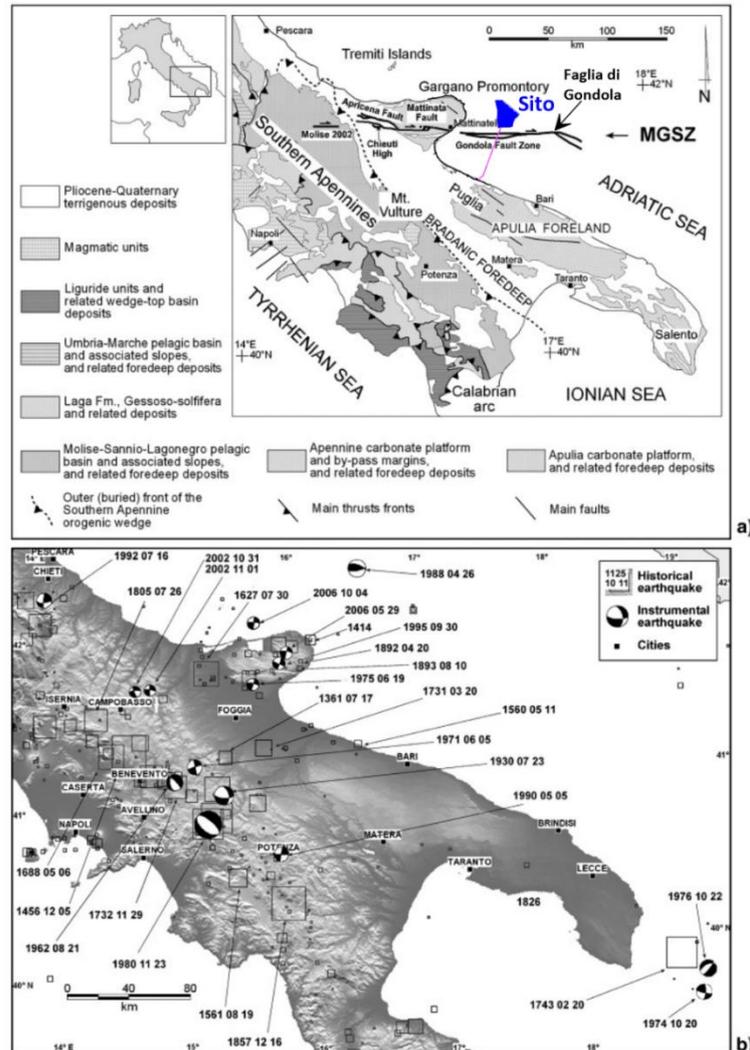
Nel quadro geologico regionale, il mare Adriatico è un margine continentale passivo che fa parte del dominio di avampaese relativamente indeformato delle catene appenninica a Ovest e dinarico/ellenica a Est, che si fronteggiano con vergenza opposta sui due lati del bacino e che rappresentano il limite fra la placca africana e quella europea. È caratterizzato da una crosta continentale con spessore dell'ordine dei 30-32 km che si riduce a valori di circa 24 km nell'Adriatico meridionale e in corrispondenza del promontorio del Gargano (Ref. [1]).

La variazione laterale dello spessore litosferico della placca adriatica immergente verso ovest si riflette nella struttura segmentata di questa regione che dà origine ad un'area caratterizzata da sismicità intensa e ricorrente (Ref. [2]).

Il contesto geologico strutturale del bacino periferico di avampaese (i.e. peripheral foreland basin) adriatico è il risultato di una evoluzione geologica di lungo termine che include la transizione da un margine passivo, durante il Mesozoico inferiore, ad un dominio di avampaese collisionale durante la messa in posto delle catene Alpina-Appenninica, Dinaride ed Ellenica (da Eocene-Oligocene a Plio-Pleistocene; Ref. [1]).

I principali elementi strutturali che caratterizzano l'attuale bacino periferico di avampaese adriatico sono stati riattivati frequentemente durante le fasi collisionale e post-collisionale nel Mesozoico e nel Cenozoico. In particolare, le faglie estensionali del Mesozoico inferiore con andamenti principali NE-SW e E-W (i.e. NE-SW trending Tremiti Deformation Belt e E-W-trending South Gargano Deformation Belt) sono state riattivate attraverso un processo noto come inversione tettonica come strutture compressive e trascorrenti durante il tardo Cenozoico (Refs. [3], [4] e [5]). Alcune di queste strutture erano originariamente delle faglie perimetrali che separavano la piattaforma carbonatica dai bacini adiacenti nel Giurassico superiore (Refs. [1], [4] e [6]).

La zona di maggiore deformazione, conosciuta come Sistema Garganico (Refs. [4]; [7]) si estende sia a terra, con la faglia di Monte Sant'Angelo-Mattinata, che in mare, con la struttura di Gondola (Ref. [3]), un'ampia fascia deformativa con andamento E-O in corrispondenza del tratto di piattaforma continentale più ampio (Figura 3-1). La deformazione tettonica attiva lungo il margine continentale genera una serie di blande anticlinali e spostamenti verticali che interessano anche i depositi superficiali, particolarmente lungo la struttura deformativa di Gondola. L'analisi cinematica relativa a questa faglia (Refs. [4] e [5]), quindi la sua ricostruzione nel tempo, è dibattuta da diversi autori. Tutti gli autori sono in accordo, però, che la deformazione è stata attiva anche in tempi recenti (i.e. durante l'Olocene, un'epoca iniziata circa 11700 anni fa.) (Refs. [7] e [8]).



**Figura 3-1: a) Mappa geologica schematica dell'Italia meridionale che mostra la zona di deformazione delle faglie di Mattinata e Gondola; b) Terremoti storici e strumentali dell'Appennino centrale e meridionale. Modificata da Ref. [8]**

L'assetto strutturale è inoltre connesso dalla costruzione del margine durante il Plio-Quaternario, quando diversi episodi di progradazione sedimentaria si sono verificati in risposta sia al sollevamento tettonico regionale che alle variazioni del livello del mare.

L'avampaese Apulo ha subito due fasi geodinamiche (Ref. [2]). La prima (Pliocene Medio- inizio Pleistocene) di forte subsidenza e la formazione della Fossa Bradanica, dove si è iniziato ad accumulare l'omonimo ciclo sedimentario di carbonati marini in acque poco profonde (unità della calcarenite di Gravina (GRA)) e seguita da depositi emipelagici (argille subappennine (ASP) (Figura 3-2). La seconda (dal Pleistocene medio) ha portato al sollevamento dell'Avampaese Apulo, indicato anche dalla formazione di terrazzi deposizionali marini e depositi continentali (Figura 3-2).

Successivamente, nel Pleistocene Medio-Superiore, la progradazione lungo il margine di piattaforma è avvenuta tramite la deposizione di quattro sequenze deposizionali composte essenzialmente da unità regressive (Refs. [9], [10] e [11]). Tali sequenze deposizionali registrano l'abbondanza di segnali glacio-eustatici lungo il margine adriatico sud-occidentale. La geometria deposizionale di queste sequenze è influenzata da tassi locali di deformazione e dal sollevamento tettonico regionale (Ref. [12]). Tuttavia, non si hanno a disposizione studi *ad hoc* nell'area sommersa per quantificare il processo.

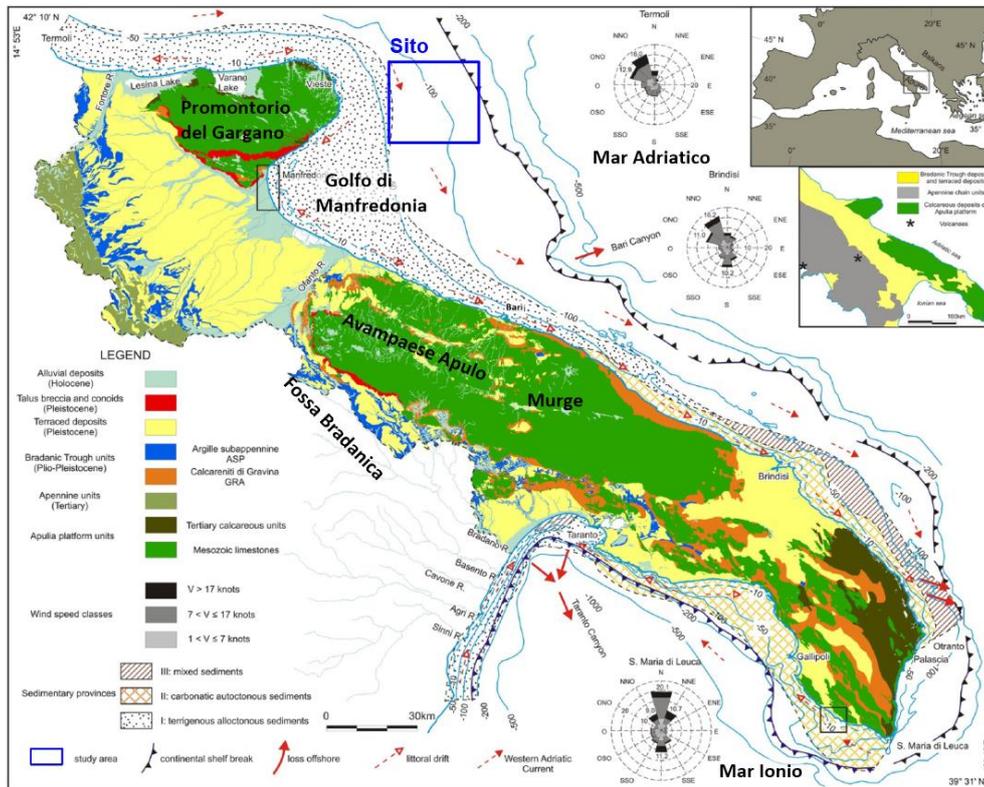


Figura 3-2: Geomorfologia della regione Apula e delle tre province sedimentarie presenti sulla piattaforma continentale apula (Ref. [13]). Sono riportati i dati rilevati presso le stazioni anemometriche di Termoli, Brindisi e Santa Maria di Leuca (Ref. [14])

### 3.1.1 Tettonica e Sismicità

L'attività lungo il limite fra la placca africana e quella europea è testimoniata dalla sismicità ai margini del Mar Adriatico e si concentra principalmente lungo le catene montuose; tuttavia, è stata riscontrata anche una sismicità che si colloca all'interno del Mar Adriatico, in prossimità del promontorio del Gargano e lontano dai fronti delle catene, e più a Sud, nel Canale di Otranto.

Il margine adriatico meridionale è simicamente attivo e terremoti di varia intensità sono ben documentati negli ultimi dieci secoli e negli ultimi decenni (Ref. [15]). L'attività sismica sembra concentrarsi lungo le strutture tettoniche principali descritte precedentemente con terremoti superficiali che raggiungono tipicamente magnitudo tra 4 e 6 gradi della scala Richter (Ref. [15]) (Figura 3-1b e

Figura 3-4). In particolare, alcuni terremoti localizzati a mare del promontorio del Gargano hanno raggiunto magnitudo di 6.6 gradi della scala Richter. Il sud Adriatico è stato colpito da onde di tsunami documentate in tempi storici (Ref. [16]). La maggiore, avvenuta nel 1627, ha causato la distruzione di numerosi villaggi costieri e la morte di più di 5000 persone (Ref. [17]). Quest'evento potrebbe essere stato scatenato da un'intensa attività sismica in mare, anche se rimane difficile spiegare perché onde distruttive abbiano colpito contemporaneamente la costa a nord e a sud del Gargano (Ref. [15]).

La sismicità dell'area in corrispondenza del sito viene qui presentata per mezzo di potenziali modelli di sorgenti sismogenetiche e della distribuzione dei terremoti storici nell'area circostante.

I modelli di sorgenti sismogenetiche mostrati in Figura 3-3 includono:

- ✓ DISS (Database of Individual Seismogenic Sources, DISS Version 3.3.0; <http://diss.rm.ingv.it/dissGM/> dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Ref. [18]);
- ✓ Seismic Hazard Harmonization in Europe (SHARE) model (Ref. [19]);
- ✓ ZS9 –Modello per l'Italia (Ref. [20]);

✓ Santulin et al. (2017) (Ref. [21]).

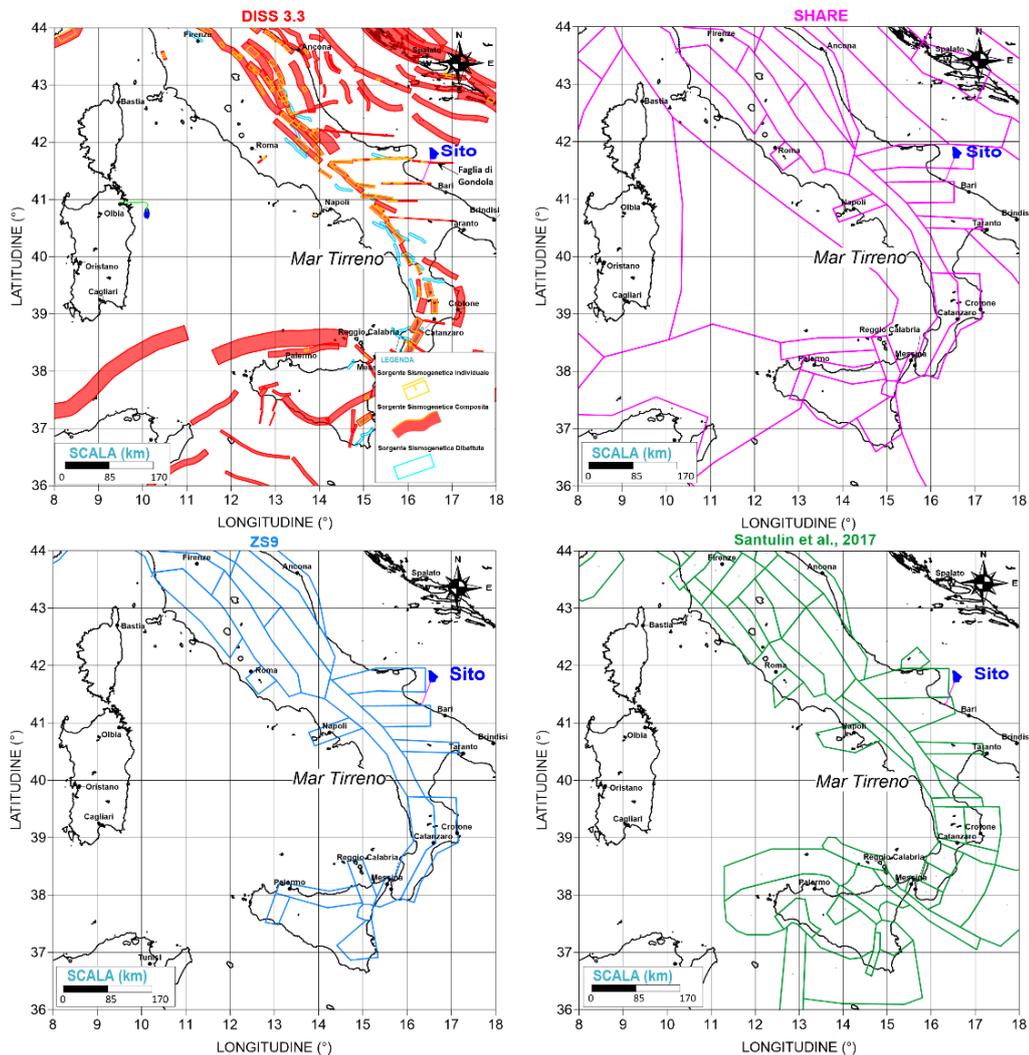


Figura 3-3: Modelli Sismotettonici Esistenti

La Figura 3-4 presenta la distribuzione e la magnitudo dei terremoti in base principalmente al catalogo nazionale italiano CPT15, considerato il catalogo più aggiornato per il territorio italiano, attentamente rivisto dall'INGV per eliminare gli eventi fittizi e multipli (Ref. [22]). In base ai cataloghi dei terremoti storici, l'area non sembra essere stata soggetta ad eventi sismici importanti.

Come mostra il catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (Ref. [18]), l'area di studio si trova in prossimità di sorgenti sismogenetiche individuali e composite. L'area al suo interno non presenta faglie, mentre il cavodotto attraversa la faglia Gondola, che presenta un'orientazione circa E-O (Figura 3-1). Questa zona di faglia mostra attività almeno a partire dal Pleistocene medio e, localmente, anche fino a tempi recenti. In alcuni casi, segmenti di faglia attivi si propagano fino a sedimenti olocenici e al fondale (Ref. [18]). Questo lineamento trascorrente è considerato attivo ed è classificato come sorgente sismogenetica composta (Ref. [18]).

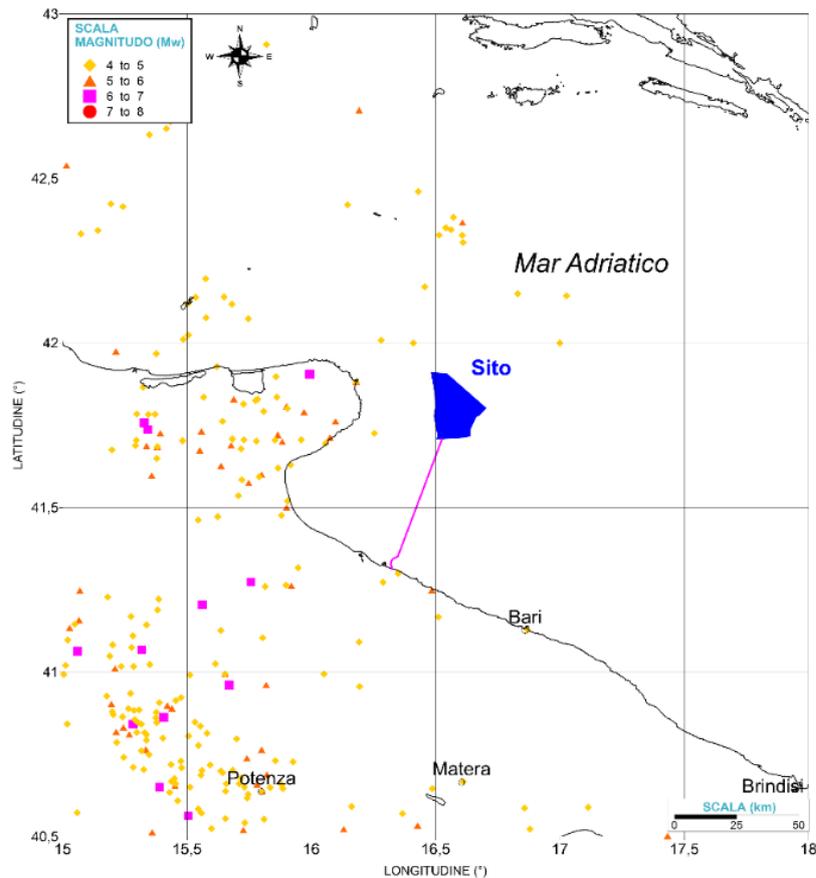


Figura 3-4: Catalogo dei Terremoti Storici

Complessivamente l'area proposta è caratterizzata da bassa sismicità e un'accelerazione massima compresa tra 0.075 – 0.100g per un periodo di ritorno di 475 anni (Figura 3-5). L'area offshore, in base a questa mappa della pericolosità a larga scala (Figura 3-5), può essere quindi classificata come ricadente in Zona 3 ( $0.05 < a_g \leq 0.15g$ ) (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia").

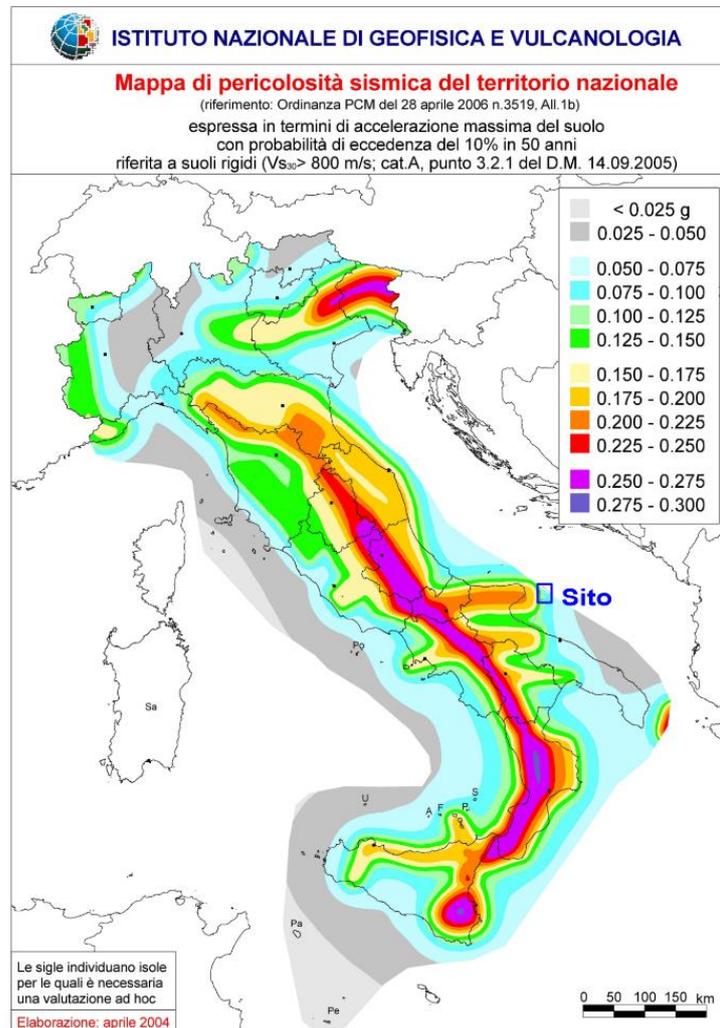


Figura 3-5: Mapa pericolosità sismica sul territorio italiano (Ref. [23])

### 3.1.2 Maremoti Generati da Sismi

Le coste adriatiche della Puglia si estendono per circa 500 km e possono esser colpite, in ragione sia dell'estensione che della posizione, da maremoti indotti da sismi locali (come p.e. l'evento di Capitanata del 1627) o da sorgenti lontane, come quelle site nell'area adriatica e lungo l'arco ellenico occidentale a sud del Canale di Otranto (Ref. [24]).

Il catalogo dei maremoti storici per l'area Euro-Mediterranea ((Ref. [25]) mostra che la Puglia è stata colpita da maremoti locali (es. 1627 e 1743), da maremoti regionali (es. 1667, 1920, 1948 e 1979) e da tsunami generati in aree più remote (365 d.C.) (Ref. [24]).

In particolare, l'area di Brindisi fu colpita da un maremoto nel 1743. Questo si generò a seguito del terremoto del 20 febbraio del 1743 con epicentro nel mar Ionio settentrionale, a circa 50 chilometri dalle coste del Salento e ricordato come terremoto di Nardò, nome della località in cui causò maggior distruzione.

La Figura 3-6 mostra le curve di pericolosità da tsunami generati da terremoti nel sito per un periodo di ritorno di 2500 anni. Tale modello è stato prodotto nell'ambito del recente Progetto Europeo TSUMAPS-NEAM (Ref. [26]).

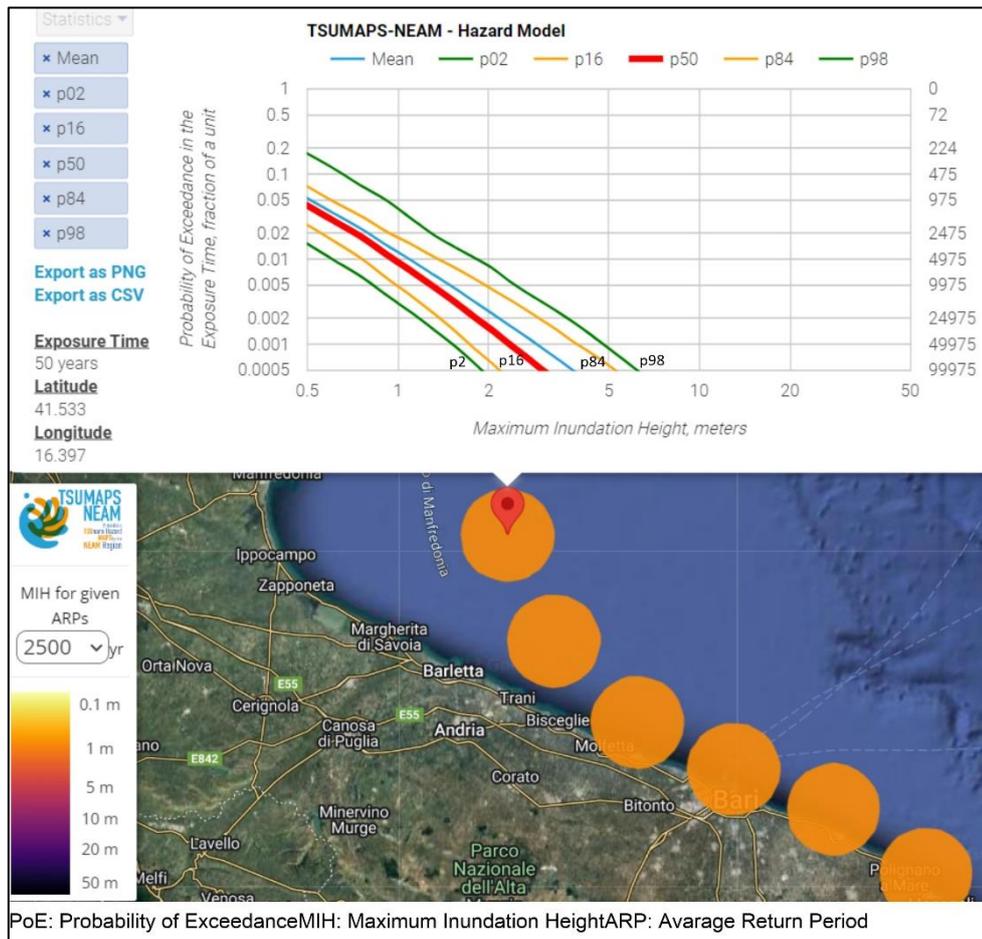


Figura 3-6: NEAM Probabilistic Tsunami Hazard Model 2018 (Ref. [26])

### 3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Da un punto di vista geomorfologico l'area si estende sulla piattaforma continentale adriatica.

L'area di piattaforma offshore compresa tra Vieste e Bari presenta una struttura morfologica e tettonico stratigrafica che riflette a grandi linee l'andamento delle aree emerse, ovvero è caratterizzata da un potente substrato calcareo mesozoico non affiorante, in quanto dislocato nel sottosuolo da sistemi di faglie. La profondità di dislocamento, generalmente crescente da ovest verso est, conferisce una struttura a "gradini" con approfondimento progressivo del substrato calcareo dalla zona costiera verso il margine esterno della piattaforma continentale.

Generalmente la crescente profondità di dislocamento del basamento mesozoico è accompagnata da un incremento dello spessore dei sedimenti di copertura, i quali, almeno in prossimità della costa, sono verosimilmente costituiti da una successione di depositi pelitico-sabbiosi del Pleistocene sormontati da depositi deltizi sabbiosi e peliti, da sistemi trasgressivi marini e da depositi di prodelta olocenici (Figura 3-7).

In particolare, l'area di

ca meridionale è costituito da una ripida e complessa scarpata continentale e si estende per circa 400 Km dall'isola di Pelagosa fino al Canale di Otranto. Qui sono presenti frane sottomarine pleistoceniche, con nicchie di distacco che si estendono per circa 10 km di lunghezza lungo il ciglio della piattaforma (i.e. frana di Gondola), un sistema di faglie attive (i.e. la fascia deformativa di Gondola), il Canyon di Bari, che costituisce il principale condotto sedimentario attivo sin dall'ultimo intervallo glaciale (Ref. [29]) e un insieme di canyon e di canali minori relativamente poco incisi e lineari, nella porzione più meridionale della scarpata (Figura 3-2).

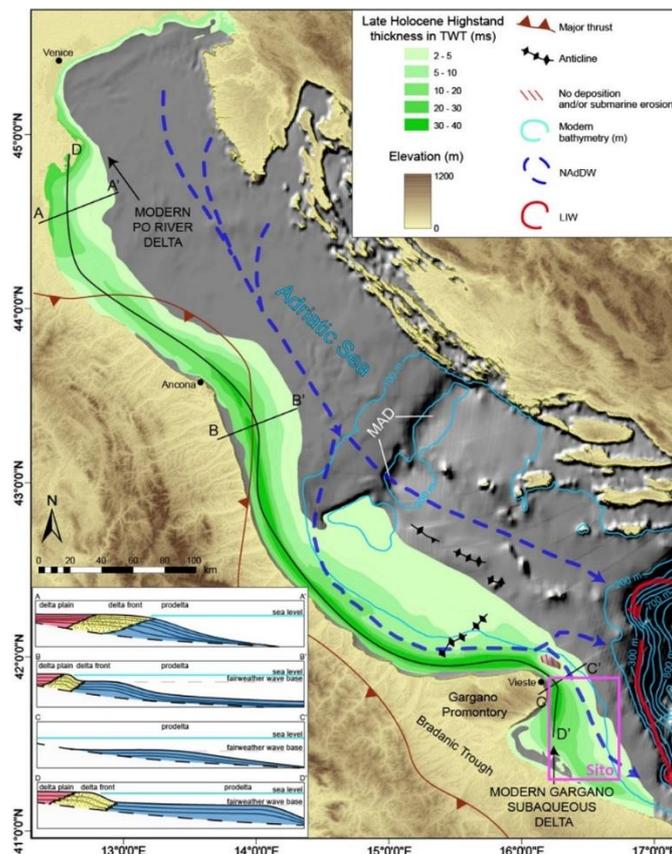


Figura 3-7: Distribuzione degli spessori dei sedimenti di alto stazionamento del tardo Olocene (modificata da [27])

### 3.3 ASSETTO MORFO-BATIMETRICO

#### 3.3.1 Dati Disponibili

I dati di seguito mostrati sono stati acquisiti e resi disponibili online nell'ambito di:

- ✓ EMODNet (European Marine Observation and Data Network) Bathymetry and coastline (<https://portal.emodnet-bathymetry.eu/> risoluzione cella da 1/8 \* 1/8 a 1/16 \* 1/16 arc minutes);
- ✓ EMODNet (European Marine Observation and Data Network) Geological events and probabilities – Susceptibility Map, <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>;
- ✓ Carta Geologica dei Mari Italiani ISPRA in scala 1:250.000 - Foglio Bari NK 33 8/9 ([https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/index\\_marine.html](https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/index_marine.html));
- ✓ Progetto MaGIC - Marine Geohazards along the Italian Coasts ([http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/dossier/dettaglio/-/asset\\_publisher/default/content/progetto-magic](http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/dossier/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/progetto-magic)). Il progetto ha permesso l'acquisizione di dati batimetrici ad alta risoluzione dei fondali marini antistanti le coste, in corrispondenza della piattaforma continentale esterna e lungo le scarpate. Il fine del progetto è stata la produzione di 72 carte, a scala 1:50.000, con la mappatura degli elementi di pericolosità presenti nei fondali dei mari italiani. Sul portale oltre ai dati batimetrici (risoluzione cella da 50 m a 100 m) è disponibile e scaricabile la mappatura dei principali lineamenti morfo-batimetrici. L'area in esame non è stata oggetto di indagine del progetto MaGIC, ma i fogli 53 (Bari) e 54 (Vieste) sono i più vicini e caratterizzano la zona di scarpata immediatamente a est del sito proposto per il parco eolico.

Al fine di analizzare e caratterizzare nel dettaglio le aree di interesse, i corridoi di collegamento tra gli aerogeneratori e il collegamento tra questi e la terraferma, nelle successive fasi dovranno essere realizzate una serie di campagne di rilievo ad hoc per effettuare il rilievo batimorfologico di dettaglio del fondale attraverso strumenti geofisici (e.g. multibeam, side scan sonar, sub-bottom profiler).

#### 3.3.2 Batimetria

Il sito interessato dal progetto per il parco eolico offshore si trova nel Mar Adriatico meridionale e si estende per circa 263 km<sup>2</sup> nel settore antistante la fascia costiera adriatica pugliese, ad una distanza minima dalla linea di costa di circa 25 km (dalla costa del Gargano). Questo settore presenta profondità che vanno da circa 83 m a 118 m, con pendenza media di circa 0.15° (Figura 3-8).

La zona destinata al parco eolico è collegata a terra da un corridoio destinato al cavidotto lungo 48 km, che parte da una zona situata circa 3.5 km a sud di Barletta (Figura 3-8). Il settore del cavidotto presenta una profondità minima di 0 m in prossimità della costa e una profondità massima di circa 87 m in prossimità del parco.

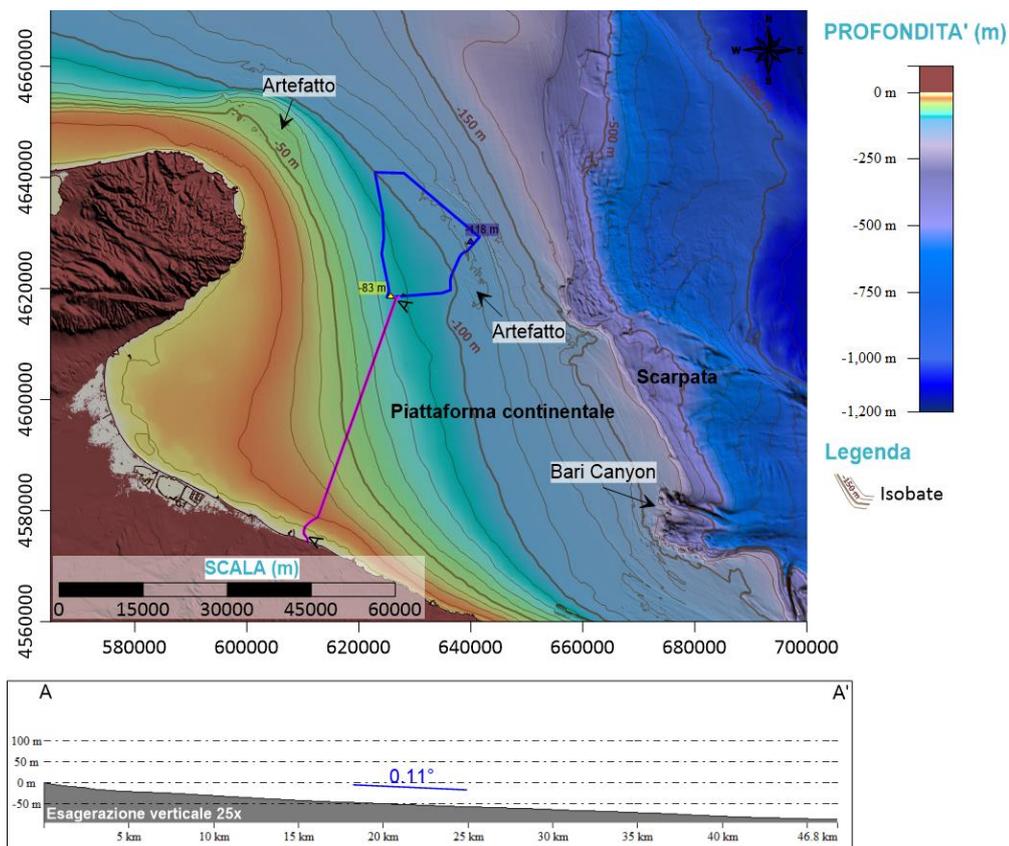


Figura 3-8: DTM e batimetria dell'area marina di interesse e profilo batimetrico AA' lungo il cavidotto (dati: EMODNet)

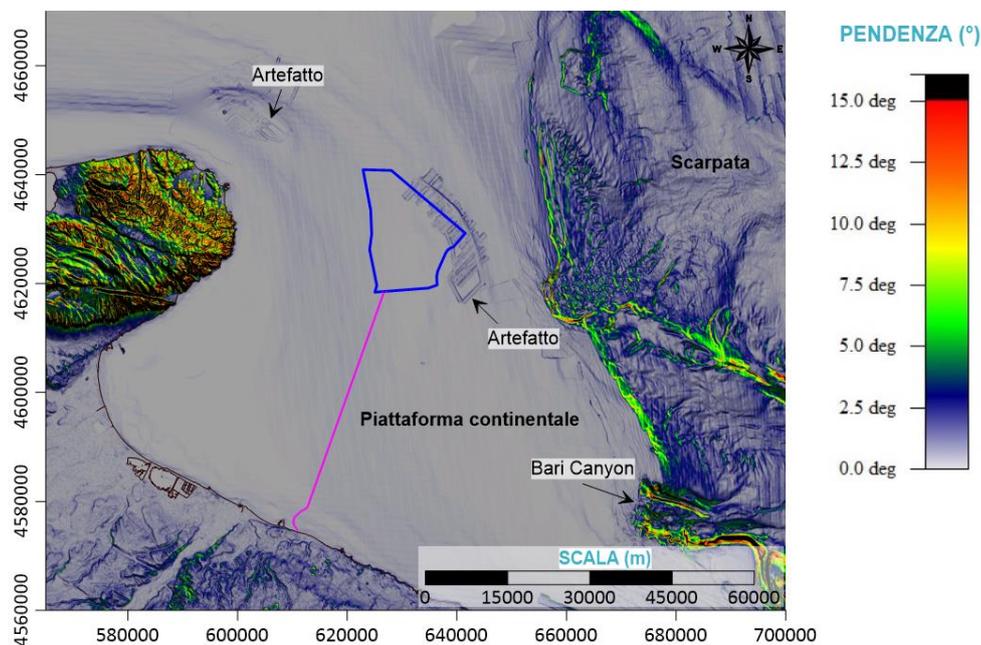


Figura 3-9: Mappa delle pendenze nell'area di interesse (dati: EMODNet)

### 3.3.3 Morfologia

Il sito proposto si sviluppa sul dominio della piattaforma continentale adriatica, in una zona caratterizzata da fondale tendenzialmente piatto e regolare che scende dolcemente verso la scarpata continentale, con un gradiente di pendenza medio di circa  $0.15^\circ$ . Il ciglio della piattaforma è a circa 57 km dalla costa orientale del Gargano. Dai dati disponibili di batimetria EMODnet non sono state riscontrate morfologie di rilievo sull'area in esame, ma si evidenzia la presenza di artefatti, probabilmente dovuti alla sovrapposizione di diversi dataset (Figura 3-8).

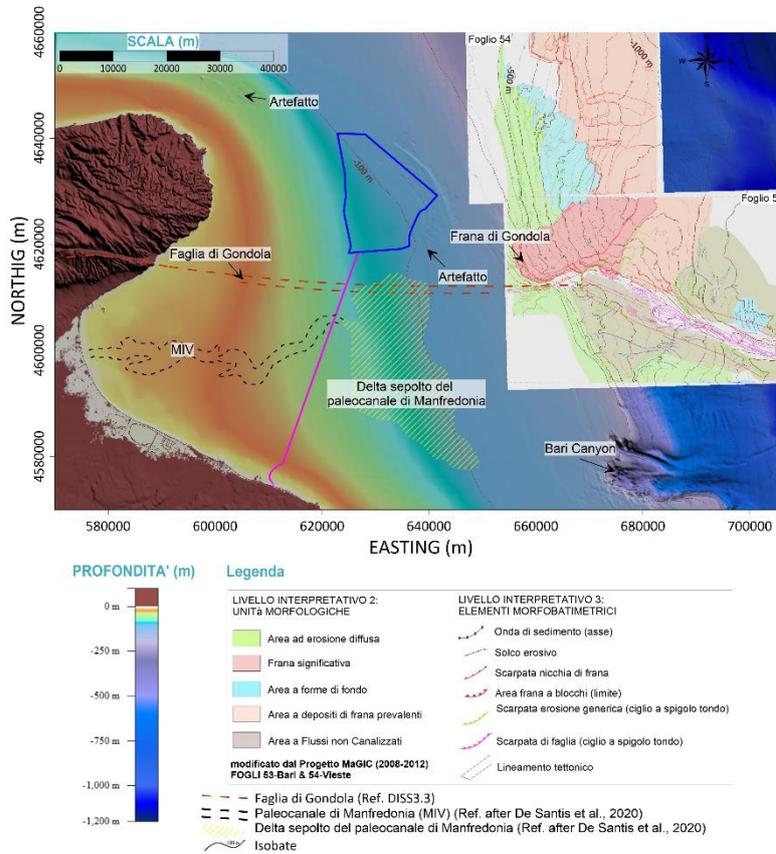
La presenza di altre morfologie minori, forme di fondo legate ad erosione-deposizione non possono essere escluse alla risoluzione dei dati disponibili.

Si segnala la presenza di due elementi sepolti quali il paleocanale di Manfredonia e, verso la piattaforma esterna, il lobo deposizionale relativo a questa canale (Figura 3-10) (Ref.[28]). Il paleocanale di Manfredonia ha un andamento sinuoso e si estende per oltre 60 km in direzione W-E, dalla piattaforma interna verso la piattaforma esterna. Il cavidotto attraversa questa struttura sepolta a circa 30 km dalla costa.

L'area di interesse per il parco eolico e per il cavidotto mostrata in Figura 3-8 e Figura 3-9 giace interamente sulla piattaforma continentale dove i gradienti sono molto bassi e di per sé indicano che non è suscettibile a processi di instabilità. La bassa suscettibilità è confermata in Ref.[30], in cui viene presentata la carta relativa alla predisposizione ai processi di instabilità lungo i margini europei sulla base di batimetria e gradiente. Le zone che presentano maggiore suscettibilità sono situate lungo le scarpate continentali (Geological events and probabilities – Susceptibility Map, <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>).

L'area di interesse per il parco eolico e per il cavidotto non è stata oggetto di indagine durante il progetto MaGIC (Marine Geohazards along the Italian Coasts). I fogli 53 (Bari) e 54 (Vieste) sono i più vicini all'area e coprono la zona di piattaforma-scarpata circa 13 km a est del sito (Figura 3-10) e vengono di seguito presentati con l'intento di dare una visione completa della zona.

Il margine adriatico meridionale è caratterizzato dalla presenza di numerose frane sottomarine esposte a fondo mare. In alcuni casi questi depositi sono in parte drappeggiati da sedimenti più recenti, ma sono comunque riconoscibili per la loro espressione morfo-batimetrica. Nel Foglio 53 del progetto MaGIC si nota come il ciglio di scarpata venga interrotto, per circa 10 km, dalla complessa frana di Gondola (Figura 3-10), la cui nicchia di distacco presenta piani di taglio multipli e scarpate secondarie e ha un'altezza media di circa 150 m. La frana di Gondola è caratterizzata da una natura a blocchi, visibile anche dalla batimetria. Le dimensioni del corpo di frana sono di circa 24 km (lunghezza) e circa 8-10 km (larghezza), con un volume stimato di  $4.5 \text{ km}^3$  nel suo complesso.



**Figura 3-10: Elementi morfobatimetrici presenti nel sito. DTM EMODnet dell'area offshore Gargano con sovrapposizione delle mappature dei Fogli MaGIC 53 (Bari) e 54 (Vieste)**

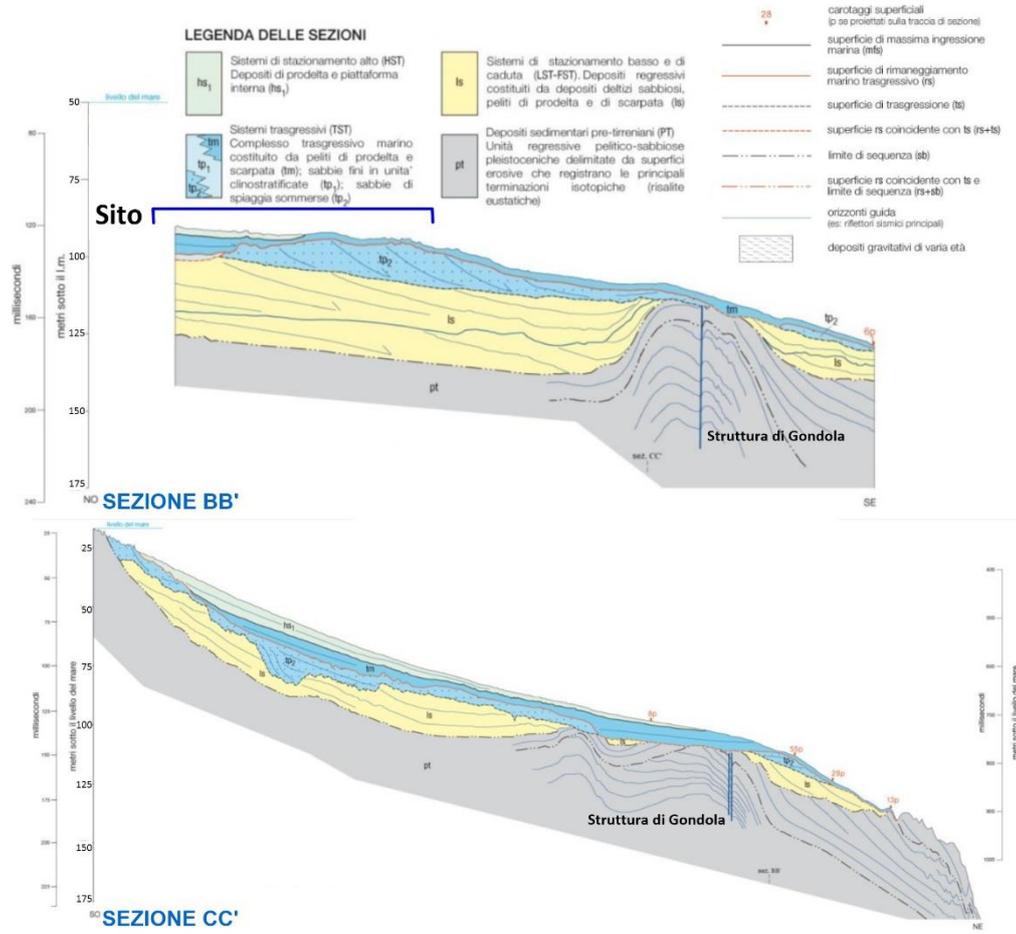
Le aree circostanti la frana di Gondola sono caratterizzate da aree ad erosione diffusa, frane significative e depositi di frana prevalenti e un'area a forme di fondo, evidenziata nel Foglio 54 immediatamente a nord della suddetta frana (Figura 3-10). Quest'area di forme di fondo può essere connessa alla presenza delle correnti di NAdDW che si muovono verso sud lungo il lato occidentale dell'Adriatico e raggiungono la scarpata sud adriatica, impattando il fondale e generando una miriade di forme deposizionali ed erosive (Ref. [31]).

Si segnala inoltre che il cavidotto marino, a circa 38-40 km da costa, attraversa un elemento strutturale profondo (i.e. sistema della Faglia di Gondola) (Figura 3-10). Questo lineamento trascorrente non presenta alcuna evidenza morfologica, ma è considerato attivo in tempi olocenici (ultimi circa 11700 anni) ed è classificato come sorgente sismogenetica composita (Ref. [18]).

### 3.3.4 Assetto Litostratigrafico

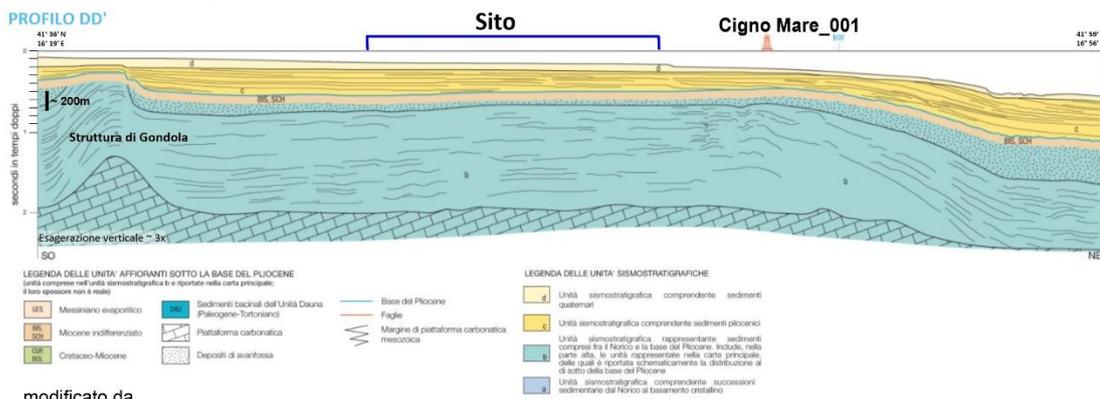
I dati della Carta Geologica dei Mari Italiani, Foglio Bari NK 33 8/9, coprono l'area di interesse (Figura 3-11).





modificato da  
Foglio Bari NK 33 8/9 Carta Superficiale (Carta Geologica dei Mari Italiani scala 1:250.000)

Figura 3-12: Sezione geologica estratta dalla Carta Superficiale del Foglio Bari NK 33 8/9 (fonte: ISPRA)



modificato da  
Foglio Bari NK 33 8/9 Carta del Sottofondo (Carta Geologica dei Mari Italiani scala 1:250.000)

Figura 3-13: Sezione geologica estratta dalla Carta del Sottofondo del Foglio Bari NK 33 8/9 (fonte: ISPRA)

### 3.3.5 Campionamenti In Situ

Nella zona a largo del Gargano sono presenti dei pozzi esplorativi AGIP/MONTEDISON (Figura 3-13), i cui dati sono resi disponibili al pubblico grazie al progetto ViDEPI (<https://www.videpi.com/videpi/videpi.asp>). La caratterizzazione dei sondaggi risulta però partire a profondità ben maggiore di quelle di interesse per la scelta dei sistemi di ancoraggio. Tali sondaggi, infatti, sono stati eseguiti a distruzione di nucleo fino ad una data profondità dal fondale (i.e. 170 m in Cigno\_Mare\_001 e 335 m in Gondola\_001\_bis).

Dal database ISMAR-CNR (<http://www.ismar.cnr.it/products/data-sharing/geoportale>) sono state individuate alcune carote di sedimento superficiale vicino al sito di interesse. Le due più vicine all'area di studio raggiungono i 7 m di profondità e sono principalmente caratterizzate da argille per i primi 6 m al di sotto del fondale e successivamente da sabbie-silt (Ref. [27]) (Figura 3-14).

Ai fini di redigere la Carta Dei Mari Italiani sono stati effettuati numerosi campionamenti (Figura 3-11). Le analisi micropaleontologiche, macrofaunistiche e le datazioni di questi carotaggi sono riportate in Ref. [32].

Ad oggi non si hanno a disposizione indagini o prove geotecniche eseguite direttamente sui terreni che saranno interessati dalle strutture. Al fine di determinare i parametri geotecnici caratteristici del sito sono necessari quindi rilievi di dettaglio, campionamenti in sito e prove geotecniche.

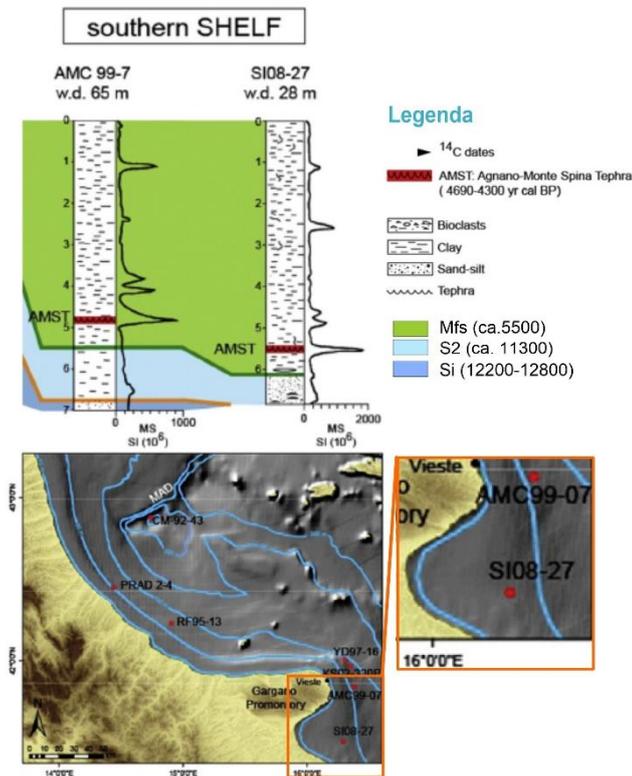


Figura 3-14 Correlazioni dei depositi di alto stazionamento (HST) e di trasgressione (TST) (modificato da Ref [27])

## 4 AREA A TERRA

Il progetto prevede l'approdo del cavidotto sulla litoranea a sud dell'area industriale di Barletta, e un tracciato a terra del cavidotto lungo circa 55km, attraverso le zone interne alla costa fino alla stazione Terna di Manfredonia posta a circa 15 km ad est di Foggia (Figura 4-20).

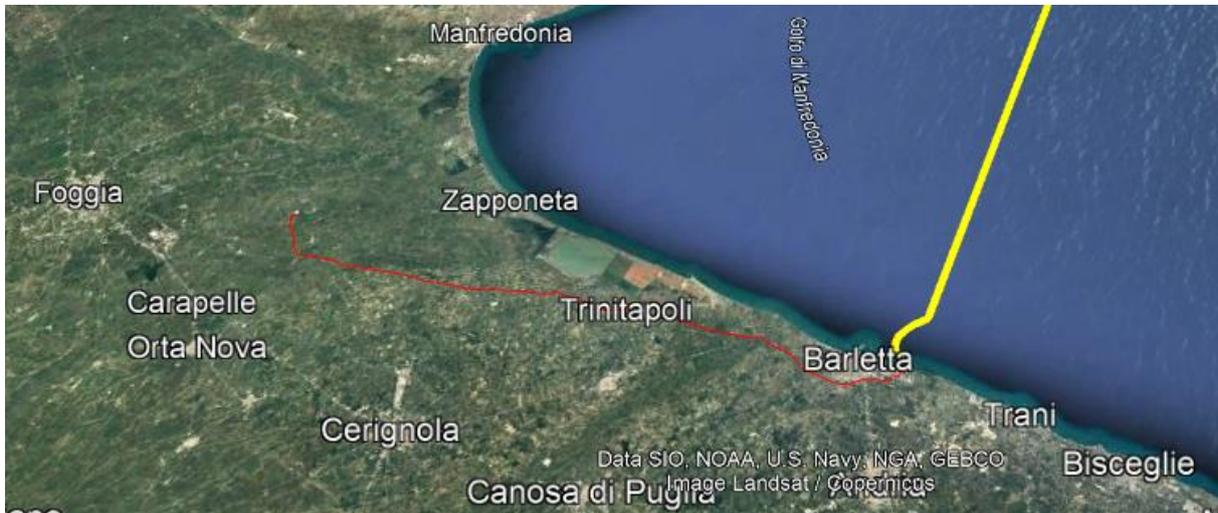


Figura 4-1: Tracciato dei cavidotti (linea rossa) dall'approdo presso Barletta fino alla stazione Terna di Andria

Il primo tratto del tracciato a terra si sviluppa in sotterraneo (sistema T.O.C.) al di sotto della spiaggia per emergere a circa 300 m in un'area agricola nell'interno, dopo aver sottopassato la via vicinale Le Paludi. Qui sarà posizionato il *junction pit* (la buca giunti) alla quota di circa 2 m s.l.m..

Da questo punto il percorso del tracciato prosegue in direzione ovest nord ovest verso Foggia superando il centro di Trinitapoli, utilizzando principalmente strade esistenti sempre attraverso aree agricole. Un chilometro prima della Centrale Terna di Manfredonia in un'area circa 200m x 200m verrà ubicata la stazione utente di arrivo.

Il presente documento costituisce la relazione geologica a corredo del progetto, al fine di fornire gli input preliminari geologici, geomorfologici e idrogeologici necessari con riferimento a quanto previsto dal Decreto Ministeriale (DM) 14-01-2008 'Norme Tecniche di Costruzione', pubblicato nel S.O. della G.U. n.30 del 4 febbraio 2008, dalla successiva Circ. Min. LL.PP. 02/02/2009 n. 617, pubblicata nella G.U. n.47 del 26 febbraio 2009, e dal Decreto 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle 'Norme Tecniche per le Costruzioni' al fine di valutare la compatibilità dell'opera con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche del sito. Questa relazione non andrà a sottolineare eventuali impatti ambientali a carico del substrato

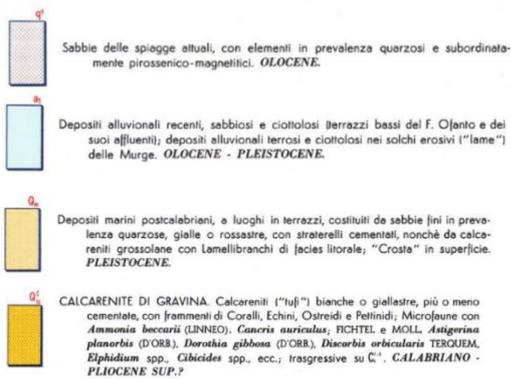
Sulla base dell'analisi della bibliografia esistente e dei sopralluoghi effettuati in sito in data 9 Febbraio 2022, il presente documento riporta l'inquadramento geologico (Sezione 4.1), geomorfologico e idrografico (Sezione 4.2) e idrogeologico (Sezione 4.3), l'inquadramento degli aspetti di tettonica e sismicità (Sezione 4.4) ed un'analisi delle caratteristiche geologico-stratigrafiche locali (Sezione 4.5).

### 4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico, in riferimento alla Carta Geologica d'Italia (Foglio n. 176 "Barletta", n. 165 "Trinitapoli" e n. 164 "Foggia") alla Scala 1: 100'000 (Ref. [314]; Ref. [315]; Ref. [316]) ed alla Carta Geologica (Fogli n.409 "Zaponeta") alla scala 1:50000 (in attesa di pubblicazione), il percorso dei cavidotti dall'approdo alla stazione Terna interessa in sequenza:

- ✓ per i 2 km iniziali: inizialmente sabbie di spiaggia attuali;
- ✓ per circa 9 km intorno al centro abitato di Barletta: depositi marini pleistocenici post calabrianici ( $Q_m$ ) formati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi (Figura 4-2);

- ✓ per circa 9 km a ridosso del Fiume Ofanto fino quasi a Trinitapoli: depositi alluvionali recenti olocenici, sabbiosi e ciottolosi (a<sub>1</sub> in Figura 4-2, a in Figura 4-3);



**Q<sub>2</sub><sup>1</sup>**  
**CALCARE DI BARI.** Calcari detritici e grana fine, di colore bianco o nocciola, generalmente in strati e in banchi, a luoghi lastriiformi. Calcari dolomitici e dolomie con un livello di breccia calcareo-dolomitica a cemento dolomitico. Calcari massicci o in banchi con: *Sauvagesia sharpei* (BAYLE), *Durania arnaudi* (CHOFF.), *Nerinea cf. pseudonobilis* CHOFF., *Cuneolina pavonia parva* HENSON, ecc., Turoniano - Cenomaniano (livello "Toritolo"); *Eoradiolites davidsoni* (HILL), *Cerithium lyciense* DE FRANCHIS, *Coskinolina sunnilandensis* HAYNC, *C. adkinsi* BARKER ecc., Albiano (livello "Palesa"); *Toucasia cf. carinata* (MATH.), *T. transversa* FAQUIER, *Agria* sp., *Caprina* sp., *Orbitolina* sp., *Cuneolina composauri* SART. e CRESC., *C. laurentii* SART. e CRESC., *Bacinnella irregularis* RAD., *Planella dinarica* RAD., Aptiano - Barremiano (livello "Coroto"). **TURONIANO - BARREMIANO**.

Figura 4-2: Carta Geologica dell'area del cavidotto da stazione di sezionamento presso l'approdo fino al Fiume Ofanto (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (tracciato cavidotto in rosso)

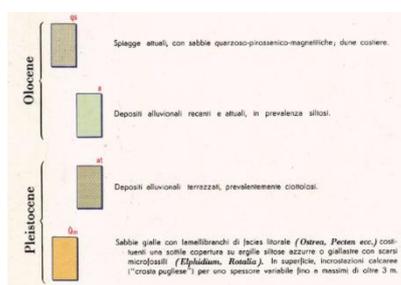
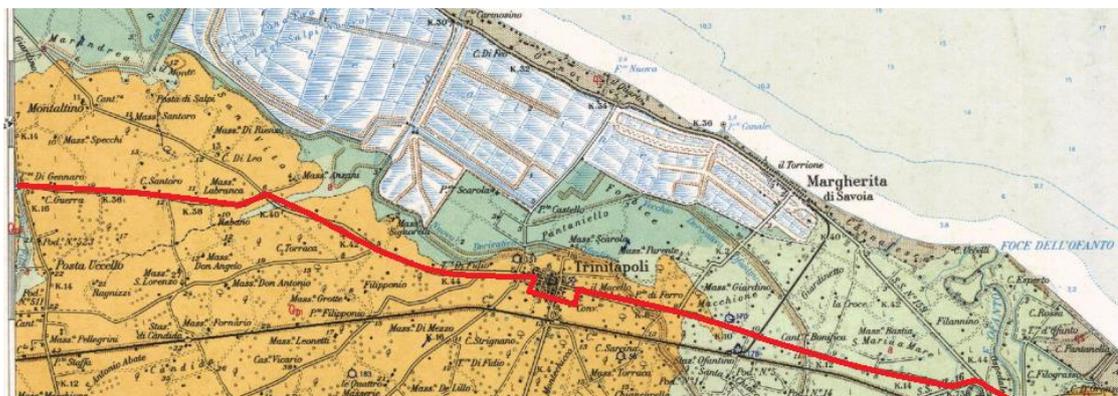


Figura 4-3: Carta Geologica dell'area del cavidotto dal Fiume Ofanto al Fosso della Pila (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (tracciato cavidotto in rosso)

- ✓ per circa 25 chilometri oltrepassando Trinitapoli fino oltre la località di Tressanti: sabbie giallastre con lamellibranchi e concrezioni calcaree del Pleistocene (Q<sub>m</sub> in Figura 4-2, Q<sup>2</sup><sub>m</sub> in Figura 4-3);
- ✓ per i restanti 10km fino quasi alla stazione Terna presso Macchia Rotonda: prevalentemente su alluvioni terrazzate recenti oloceniche, costituite da ciottoli e sabbie e subordinatamente argille sabbiose (Q<sup>3</sup><sub>i</sub>), salvo un breve tratto su alluvioni recenti ed attuali (Q), ed un breve tratto su depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrianici (Q<sup>2</sup><sub>m</sub>) formati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi (Figura 4-4).

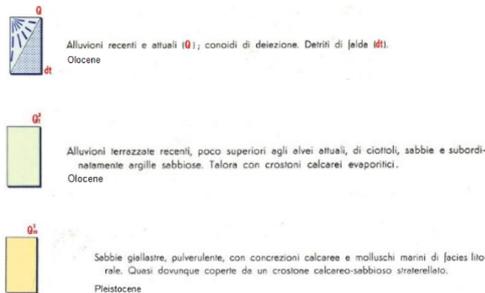
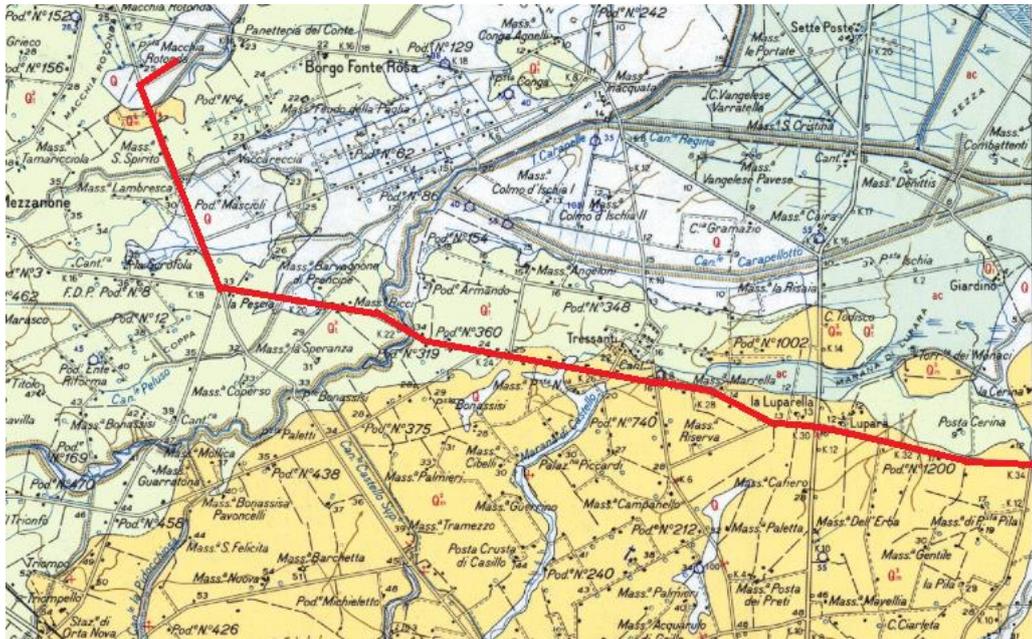


Figura 4-4: Carta Geologica dell'area del cavidotto dal Fosso della Pila alla Stazione Terna (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (tracciato cavidotto in rosso)

Dalla mappa geologica, l'area nell'intorno del tracciato del cavidotto non è interessata da faglie o da criticità geologiche.

## 4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO

Il territorio dove si sviluppa il tracciato dall'approdo a sud di Barletta fino alla stazione Terna di Manfredonia, posta a circa 55 km ovest nord-ovest dall'approdo, è un'area pianeggiante del 'Tavoliere delle Puglie'. La pendenza media del tracciato è di circa 1 % e dalla quota di 3 metri della buca giunti presso l'approdo a terra si passa alla quota di 22m della stazione Terna presso Foggia.

I lineamenti morfologici dell'intero tracciato sono pressoché costanti e regolari, tipici delle ampie pianure costiere del tavoliere delle Puglie. La morfologia pianeggiante lungo il tracciato presenta soltanto in due tratti quote che crescono gradualmente fino a 30m s.l.m.: nel tratto lungo la strada statale SS16 intorno a Barletta (Figura 4-5) e nella zona di località La Pescia circa 4 km prima della centrale Terna.



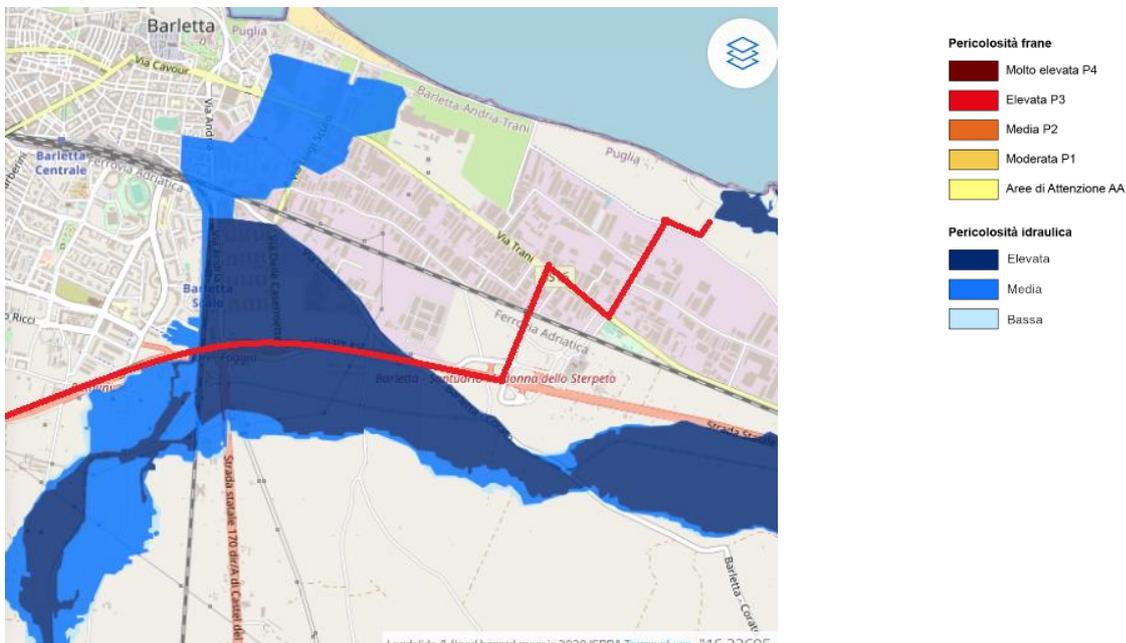
**Figura 4-5: Profilo di elevazione del tracciato del cavidotto dall' approdo a terra al fiume Ofanto**

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area di approdo è circondata da poche aree edificate. Il terreno naturale non edificato risulta generalmente coltivato. Salvo l'attraversamento dell'area periferica di Barletta e del centro di Trinitapoli, il percorso del tracciato verso la stazione Terna è principalmente extra urbano, lungo strade esistenti sempre attraverso aree agricole.

Idrograficamente i corsi idrici più importante dell'area del tracciato del cavidotto sono il fiume Ofanto, attraversato a nord di Barletta lungo la strada statale SS113, e il torrente Carapelle attraversato tra località Tressanti e La Pescia lungo la strada statale SS544 nell'ultima parte del tracciato verso la stazione Terna. Data la vocazione agricola di del Tavoliere delle Puglie, l'area percorsa dal tracciato è caratterizzata da diversi corsi idrici minori e canali idrici artificiali.

In termini di pericolosità da frana e da alluvioni, la cartografia del progetto IFFI (IFFI; <https://www.progettoiffi.isprambiente.it/inventario/>) non riporta perimetrazioni di aree a pericolosità di frane e instabilità geologiche, dovute alla tipologia alluvionale del sottosuolo.

Riguardo il pericolo idraulico invece le seguenti figure 4-6, 4-7 e 4-8 mostrano il tracciato del cavidotto attraversare alcune fasce di pericolosità idraulica elevata: in corrispondenza di Barletta (Figura 4-6), in corrispondenza del Fiume Ofanto (Figura 4-7) e nell'area del Torrente Carapelle e della centrale Terna (Figura 4-8).



**Figura 4-6: Pericolosità idraulica estratta da cartografia pericolosità e rischio del progetto Iffi in corrispondenza di Barletta**

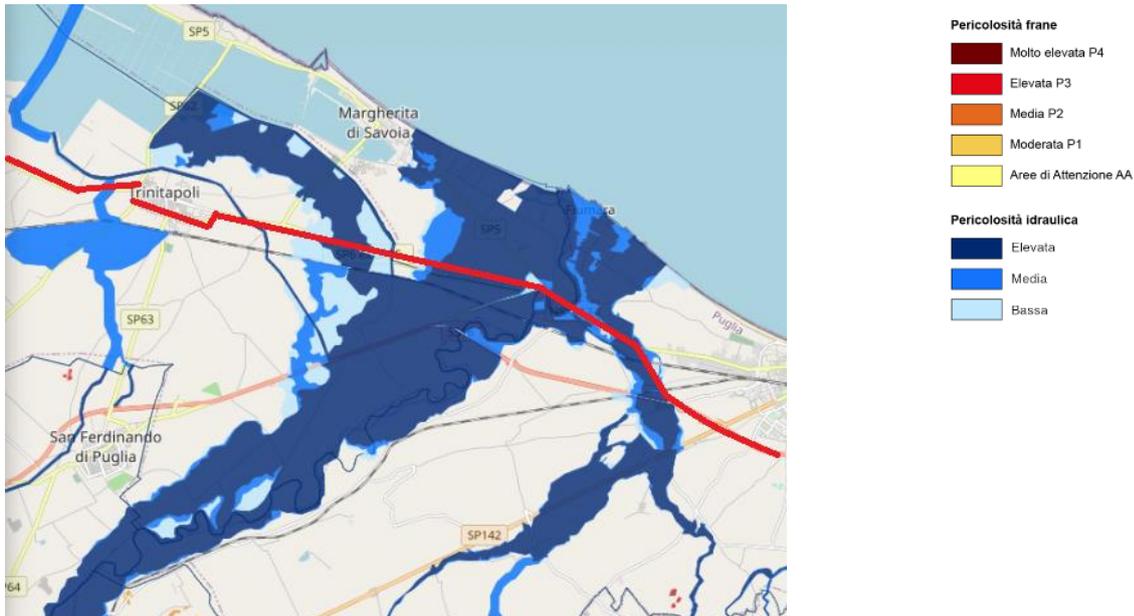


Figura 4-7: Pericolosità idraulica del percorso a terra del cavidotto presso Barletta estratta da cartografia pericolosità e rischio del progetto Iffi



Figura 4-8: Pericolosità idraulica del percorso a terra del cavidotto estratta da cartografia pericolosità e rischio del progetto Iffi in corrispondenza del Torrente Carapelle e della Centrale Terna

Anche il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale 7 dell'Appennino Meridionale (Ref. [317]) riporta le stesse perimetrazioni di pericolosità idraulica presso Barletta, presso il Fiume Ofanto, presso il torrente Carapelle e Centrale Terna già sopra indicati dal progetto Iffi (Figura 4-9).

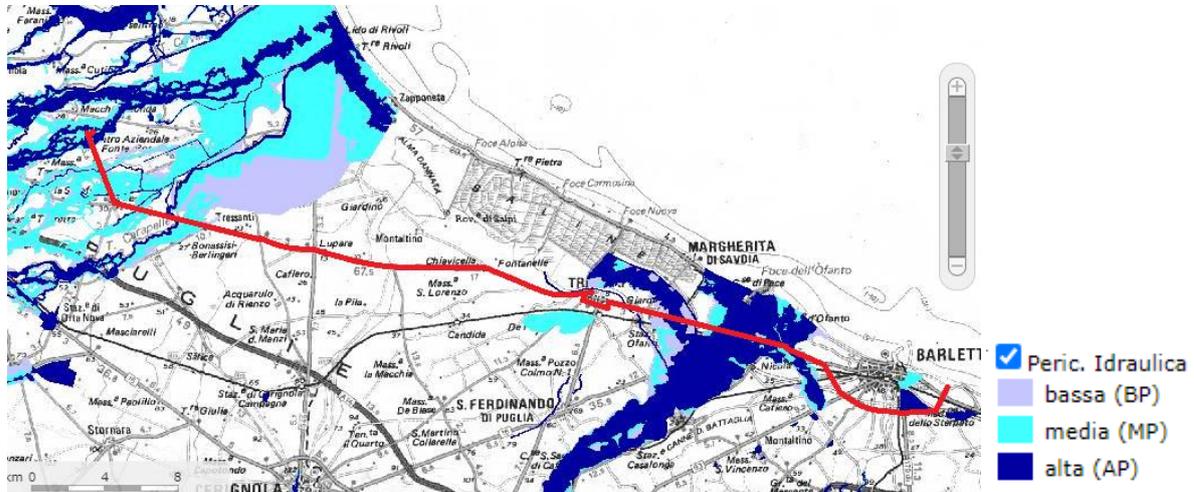


Figura 4-9: Pericolosità idraulica del percorso a terra del cavidotto estratta dalla cartografia del PAI (tracciato cavidotto in rosso)

Riguardo la dinamica geomorfologica costiera dell'area di approdo a terra del cavidotto, dal 'Progetto coste 2017' del Ministero dell'Ambiente ([http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=Progetto\\_coste\\_2017](http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=Progetto_coste_2017)) (Figura 4-10) risulta che la spiaggia corrispondente all'approdo a terra del cavidotto è in fase di arretramento. Tuttavia, il progetto prevede l'approdo a terra del cavidotto in sotterraneo sotto la spiaggia e con l'uscita a piano campagna ('buca giunti') a circa 300m dal mare.

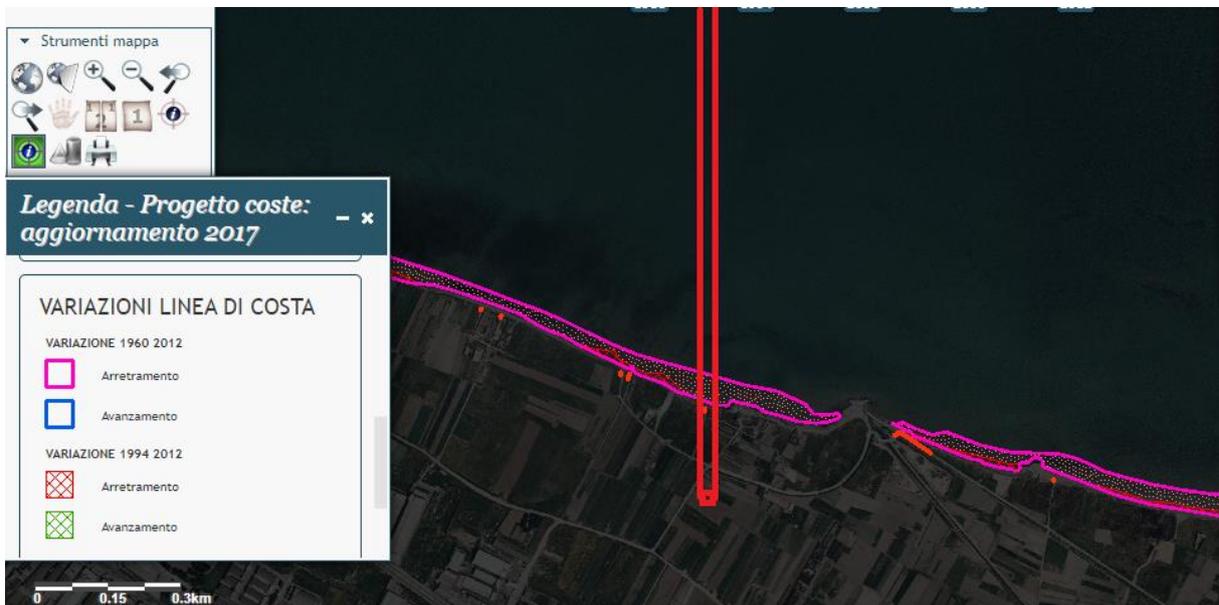


Figura 4-10: Studio erosione costiera dal Progetto Coste 2017 del Ministero dell'Ambiente (tracciato cavidotto in rosso)

### 4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

In termini di precipitazioni, nell'area di Barletta si ha una piovosità media annuale di 556 mm e una differenza di piovosità tra il mese più secco e il mese più piovoso pari a 44 mm. Il mese più secco è Agosto con una media di 20 mm di pioggia, mentre il mese di Novembre è il mese con maggiori precipitazioni (media di 64 mm). Le temperature

medie variano di 17.4 °C durante l'anno. La Tabella 4-1 riporta i dati climatici disponibili per il territorio di Barletta (dati da: <https://it.climate-data.org/>).

Tabella 4-1: Dati Climatici – Barletta

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8.6	8.9	11.4	14.5	18.7	23.2	25.9	26	21.9	17.9	13.8	9.9
Temperatura minima (°C)	5.8	5.8	7.9	10.6	14.7	19	21.6	21.8	18.4	14.7	10.9	7.1
Temperatura massima (°C)	11.7	12.2	15.1	18.3	22.5	26.9	29.7	30	25.4	21.4	17	12.8
Precipitazioni (mm)	58	53	56	52	36	29	22	20	52	60	64	64
Umidità(%)	75%	72%	71%	70%	67%	62%	58%	60%	66%	73%	74%	75%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	7	5	4	3	3	6	6	6	8
Ore di sole (ore)	6.3	7.0	8.7	10.4	12.0	13.0	12.9	12.0	10.1	8.1	7.0	6.3

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8.6	8.9	11.4	14.5	18.7	23.2	25.9	26	21.9	17.9	13.8	9.9
Temperatura minima (°C)	5.8	5.8	7.9	10.6	14.7	19	21.6	21.8	18.4	14.7	10.9	7.1
Temperatura massima (°C)	11.7	12.2	15.1	18.3	22.5	26.9	29.7	30	25.4	21.4	17	12.8
Precipitazioni (mm)	58	53	56	52	36	29	22	20	52	60	64	64
Umidità(%)	75%	72%	71%	70%	67%	62%	58%	60%	66%	73%	74%	75%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	7	5	4	3	3	6	6	6	8
Ore di sole (ore)	6.3	7.0	8.7	10.4	12.0	13.0	12.9	12.0	10.1	8.1	7.0	6.3

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019:

Il tracciato del cavidotto attraversa la piana tra Barletta Trinitapoli e Foggia all'interno del 'Tavoliere della Puglia'.

Le particolari condizioni geologico - strutturali che caratterizzano il substrato del Tavoliere di Puglia hanno determinato la formazione di una triplice circolazione idrica sotterranea, in acquiferi di caratteristiche idrogeologiche profondamente differenti e di differenti potenzialità di sfruttamento.

Procedendo dal basso, è possibile rinvenire la falda carsica, a notevoli profondità, nell'ambito delle rocce calcareo - dolomitiche del Mesozoico, presenti in questa area sotto i più recenti terreni plio-pleistocenici e quaternari. La circolazione idrica profonda del Tavoliere, ove esistente, è ovunque in pressione e, data la notevole profondità di rinvenimento del tetto della formazione carbonatica, ospita quasi sempre acqua salmastra o di contenuto salino non trascurabile.

Nell'ambito della formazione argillosa plio-pleistocenica che sovrasta i calcari cretacei, sono presenti strati sabbiosi, in genere denominati acquifero intermedio, entro cui si esplica una modesta circolazione idrica sotterranea in pressione, le cui condizioni di rinnovabilità sono modeste ed attualmente non completamente note.

Grande importanza ha invece assunto in passato la falda superficiale che circola negli spessi depositi alluvionali quaternari della pianura e che presentano ottime caratteristiche chimico-fisiche. Questi depositi alluvionali quaternari formati principalmente da sabbie e ciottoli, ma con intercalazioni di materiale fine, presentano una permeabilità per porosità variabile da strato a strato.

Questo acquifero superficiale del Tavoliere è in modesta parte esposto al fenomeno dell'intrusione marina, dato che gran parte di esso presenta livello di base a quota superiore a quella del livello mare

Il pelo libero della falda superficiale è posto a profondità modeste in vicinanza della costa e si approfondisce via via che si procede verso le aree più elevate interne.

Dall'estratto della carta idrogeologica della Puglia (Figura 4-11) e delle isopiezometriche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 2003 (Figura 4-12) consultabile in rete:

(<https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92>)

le isopieze passano da 5m s.l.m. nell'intorno di Barletta (profondità livello falda circa 15m dal piano campagna), a -10m s.l.m. presso Trinitapoli (profondità livello falda circa 15m dal piano campagna) e 10m s.l.m. presso la stazione Terna (profondità livello falda circa 15m dal piano campagna).

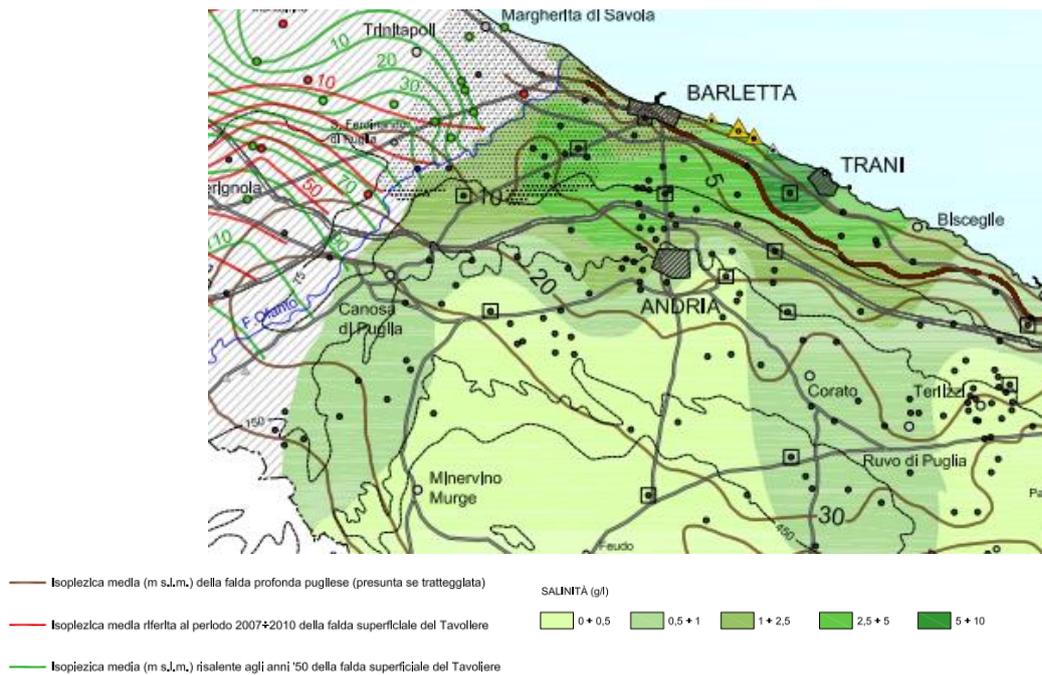


Figura 4-11: Carta idrogeologica della Puglia

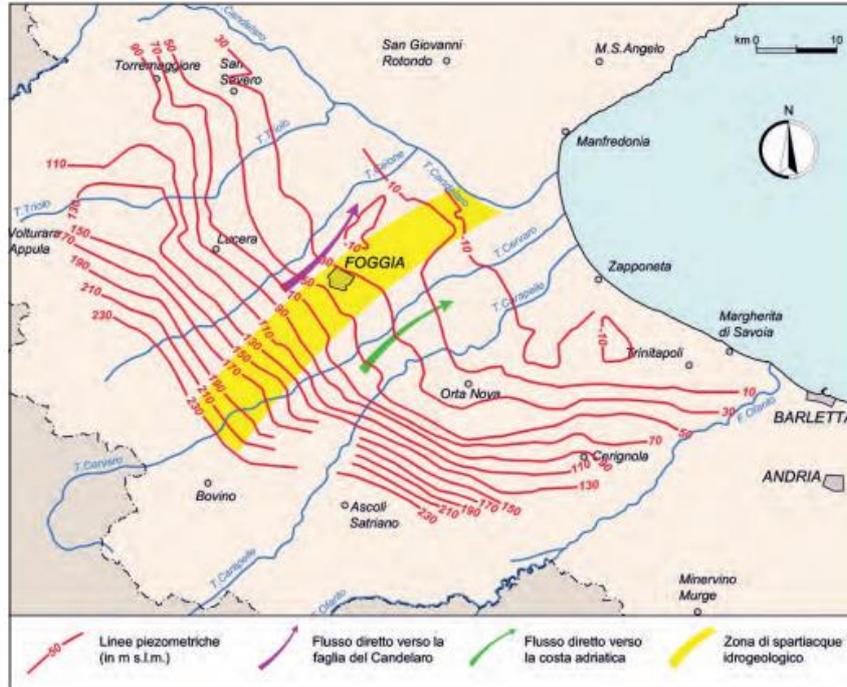


Figura 4-12: Isopiezometriche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 2003.

## 4.4 TETTONICA E SISMICITA'

Nel presente capitolo vengono analizzati, sulla base della bibliografia esistente e dei dati in rete, gli aspetti relativi alla sismo tettonica ed alla sismicità del sito in oggetto.

### 4.4.1 INQUADRAMENTO TETTONICO

Dal catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (Database of Individual Seismogenic Sources, DISS Version 3.3.0; <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'area di studio non ricade all'interno di strutture sismogenetiche singole (ISS) o composite (CSS) (Ref. [31]). In base alla mappa di inquadramento sotto riportata (Figura 4-13), si evidenzia che la parte iniziale del tracciato del caviodotto dista alcuni chilometri dalla struttura sismogenetica CSS classificata come ITCS004 "Castelluccio dei Sauri-Trani". Questa struttura si trova a cavallo della pianura meridionale della Capitanata, attraverso la bassa valle del fiume Ofanto a sud della città di Foggia, e appartiene al sistema obliquo-laterale destrorso che interessa l'avampaese adriatico centrale e meridionale. Questa sorgente è legata alla faglia semi-verticale, immergente verso Nord, ad est del principale asse distensivo dell'Appennino meridionale. I cataloghi storici e strumentali mostrano una scarsa sismicità intermedia a dannosa in questa regione, ma anche i seguenti tre terremoti distruttivi (da ovest a est): 17 luglio 1361 (Mw 6.1, Ascoli Satriano), 20 marzo 1731 (Mw 6.3, Foggiano), e 11 maggio 1560 (Mw 5.7, Barletta-Bisceglie).

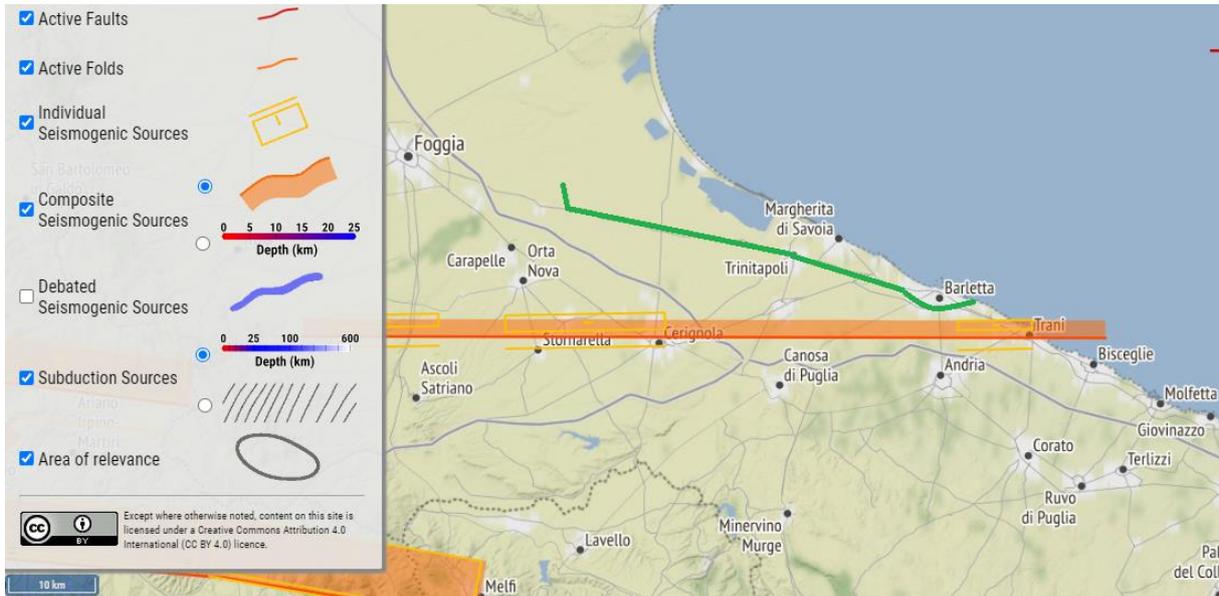


Figura 4-13: Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche nell'intorno del tracciato (Diss Working Group, 2021) (tracciato progetto in verde)

Riguardo l'aspetto tettonico, l'elenco delle faglie attive e capaci del catalogo del Progetto Ithaca1 in continuo aggiornamento da parte di SGI - ISPRA (Ref. [318]), non riporta faglie 'capaci' in corrispondenza del tracciato del cavidotto (Figura 4-14). Come 'faglia capace' si indica il caso di faglia in grado di dislocare e/o deformare la superficie topografica, in occasione di eventi sismici di magnitudo, in genere, medio-elevata.

La faglia capace più vicina è situata a circa 6km a ovest della parte finale del cavidotto e dalla stazione Terna, faglia normale denominata 'Foggia-Cerignola' e classificata come 44101.

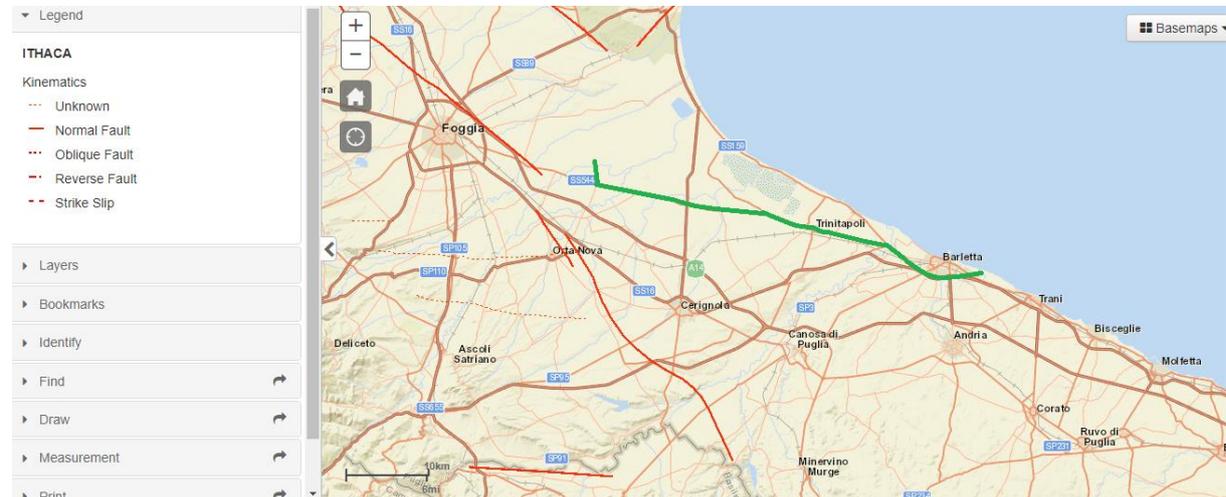


Figura 4-14: Mappa delle faglie 'Capaci' nell'area di progetto (tracciato del progetto in verde)

#### 4.4.2 SISMICITA' STORICA

Il catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15) (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>) (Ref. [3122]) fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima risentita ( $I_{max}$ )

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> ITHACA = ITaly HAZard from CApable faults.

$\geq 5$  o magnitudo momento (Mw)  $\geq 4.0$  d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2020. Il catalogo parametrico (Figura 4-15) evidenzia una sismicit  media nell'area e nell'immediato intorno del sito

Due terremoti sono stati localizzati nelle vicinanze del percorso a terra del cavidotto:

- ✓ un terremoto di Magnitudo calcolata MW pari a 4.9 del 21 Settembre 1689 localizzato a circa 3 km a sud della parte iniziale del percorso del cavidotto intorno a Barletta;
- ✓ un altro terremoto di Magnitudo calcolata MW pari a 4.4 del 10 Maggio 1731 localizzato a circa 3km a sud-est lungo la costa a circa 3 km dall'approdo;
- ✓ un terremoto di Magnitudo calcolata MW pari a 4.9 del 10 Ottobre 1731 localizzato a circa 6 km a sud della parte centrale del percorso del cavidotto.



Figura 4-15: Magnitudo dei Terremoti nell'intorno dell'area di progetto estratti dal database CPTI15 (INGV) (Tracciato cavidotto in verde)

La figura seguente (Figura 4-16) riporta la sismicit  in un cerchio di 35 km di raggio dal tracciato dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15)<sup>2</sup> in termini di intensit  massima risentita (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>). In corrispondenza di Barletta   riportata una intensit  massima risentita pari a 8, mentre in localit  Tressanti pari a 8-9.

\*\*\*\*\*

<sup>2</sup> Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P. (eds), 2016. CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:<http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>

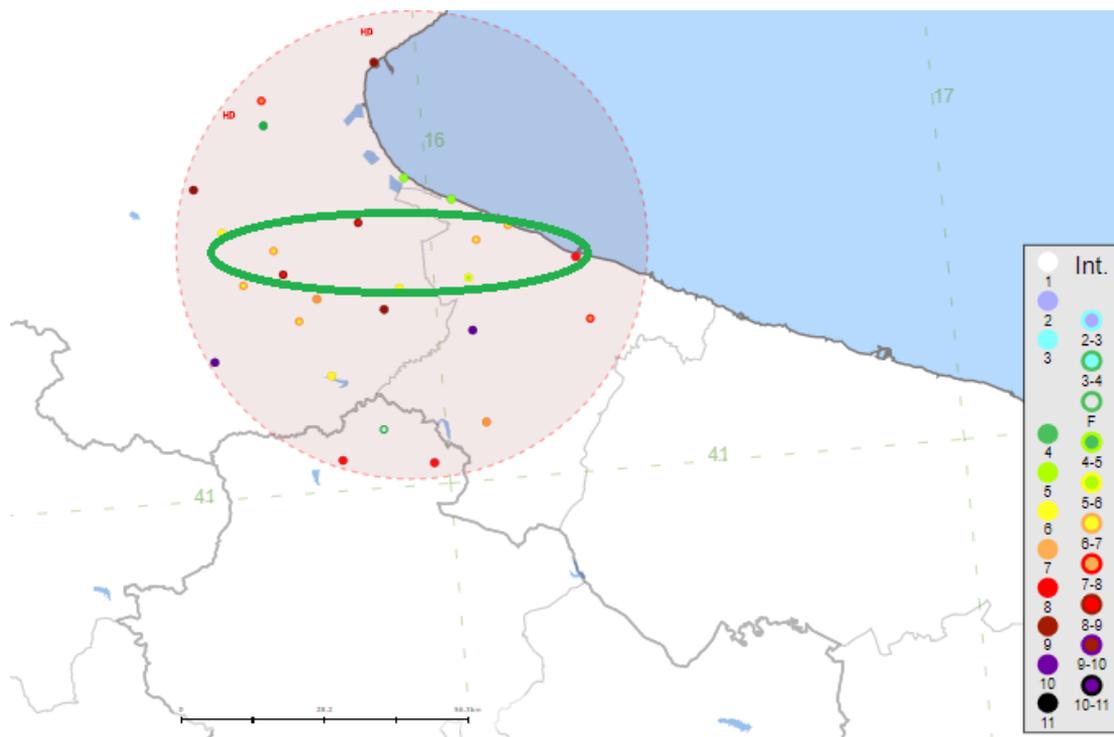


Figura 4-16: Intensità massime dei Terremoti Risentiti a nell'area vasta di progetto, estratte dal CPTI15 (elissoide verde: area di progetto)

#### 4.4.3 CLASSIFICAZIONE SISMICA

Riguardo la pericolosità sismica, l'area di progetto, sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519/2006, è caratterizzata da pericolosità sismica medio bassa dove i terremoti possono verificarsi con valori di accelerazione ( $a_g$ ) tra 0.125 e 0.150g espressi con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferiti al substrato rigido caratterizzato da  $V_s > 800\text{m/s}$  (Figura 4-17) (Ref. [319]).

Il Comune di Barletta e di Trinitapoli, come gli altri comuni lungo il tracciato, ricadono in Zona Sismica 2 ( $0,15 < a_g \leq 0,25\text{ g}$ ): zona con pericolosità sismica medio-alta dove possono verificarsi forti terremoti.

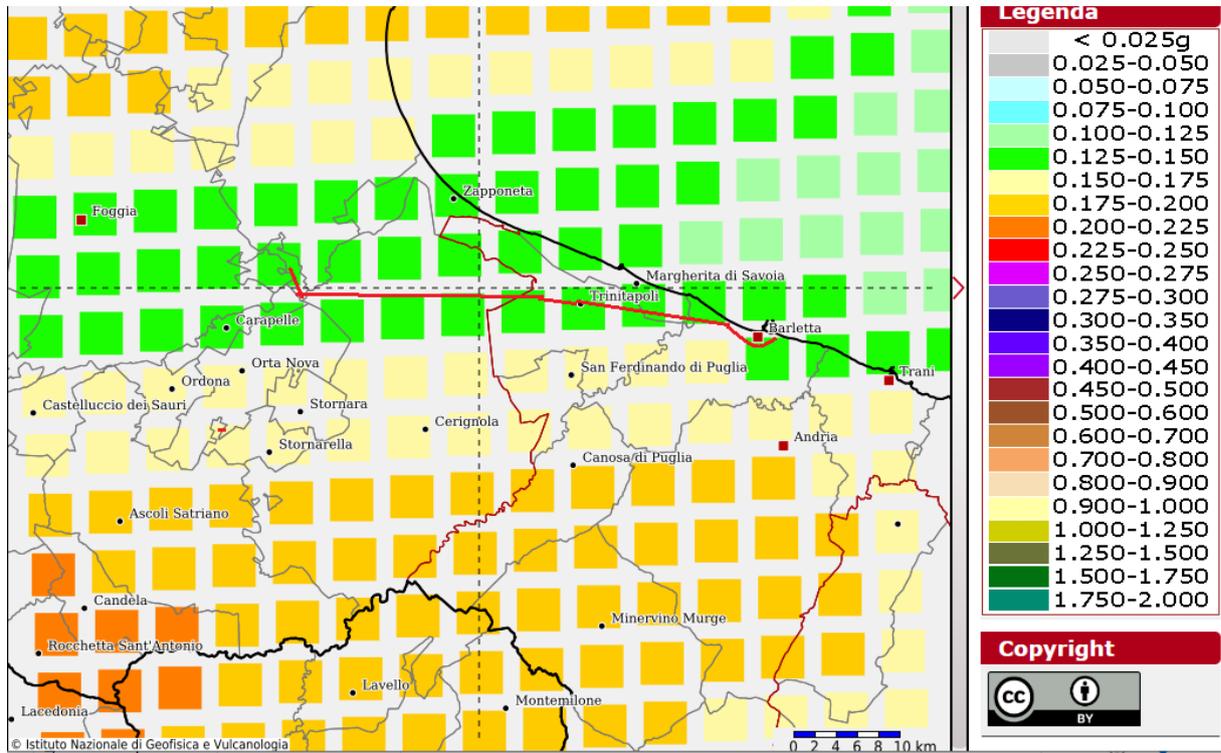


Figura 4-17: Carta delle Accelerazioni Massime del Suolo (INGV) (Tracciato cavidotto in rosso)

L'analisi di disaggregazione derivata dall' INGV (2008) ha permesso di identificare come terremoto dominante lo scenario di pericolosità sismica dell'area del comune di Barletta un sisma di Magnitudo 5,78 ad una distanza di 14,4 km (Figura 4-18) e come terremoto dominante lo scenario di pericolosità sismica dell'area del comune di Trinitapoli un sisma di Magnitudo 6,05 ad una distanza di 23,9km (Figura 4-19)

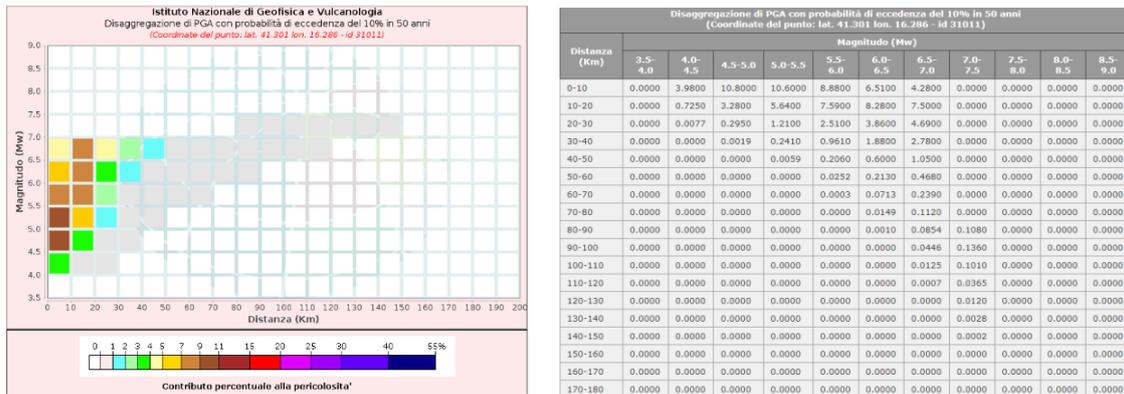


Figura 4-18: Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area di Barletta

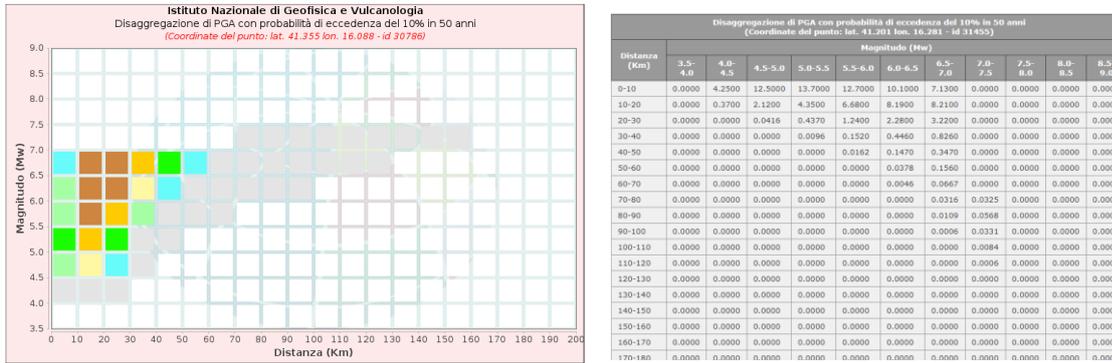


Figura 4-19: Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area di Trinitapoli

## 4.5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRATIGRAFICHE LOCALI

Il seguente paragrafo riassume le caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geomorfologiche locali, considerando le evidenze del sopralluogo in sito effettuato in data 28/2/2023 lungo il percorso a terra del cavo, dall'approdo a terra, circa 3 km a sud di Barletta, alla stazione di arrivo presso la Centrale di Manfredonia a circa 15km ad est di Foggia, con riferimento alle informazioni di inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico descritte nei precedenti paragrafi e di dati stratigrafici locali, ove disponibili.

### Zona di Approdo a terra

La Figura 4-2019 mostra il punto di approdo dei cavidotti, lungo una fascia costiera a circa 3km a sud della città di Barletta. Il tratto di arrivo a terra del tracciato si sviluppa in sotterraneo (sistema T.O.C.) sotto la spiaggia e per circa 300 m nella zona retrostante la costa. Al termine di tale tratto, dopo aver sottopassato la strada vicinale Paludi, sarà posizionato il *junction pit* (la buca giunti) alla quota di circa 2 m s.l.m. (Figure 4-20, 4-21 e 4-22).



Figura 4-20: Primo tratto dei cavidotti a terra

Questo primo tratto sotterraneo del tracciato è caratterizzato da terreni alluvionali recenti sabbiosi e ghiaiosi coltivati.



Figura 4-21: Zona di approdo sottomarino lungo la spiaggia



Figura 4-22: Zona tra costa approdo e 'Junction pit'



Figura 4-23: Area del 'Junction pit'

Zona interna Barletta Sud

Successivamente il tracciato a terra del cavidotto prosegue per un breve tratto per Via Misericordia, tra aree coltivate, per poi svoltare verso sud e proseguire in falso piano lungo via Bruxelles tra capannoni industriali, fino a raggiungere Via Trani della SS16 (quota 15m s.l.m) (Foto 4-24).

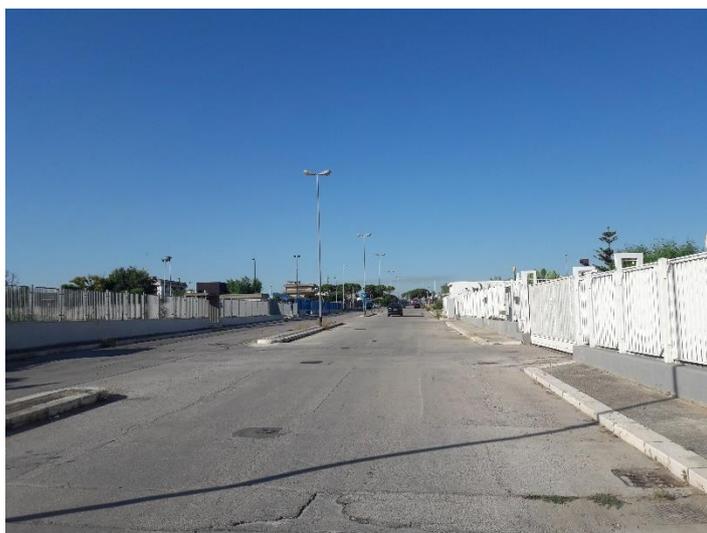


Figura 4-24: Percorso lungo via Bruxelles dell'area industriale di Barletta

Il substrato di questo tratto è rappresentato dai depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrianici formati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi. A questo riguardo, la seguente Figura 4-25 riporta la scheda del pozzo 152447 dell'archivio nazionale delle indagini del

sottosuolo dell'ISPRA (<https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/banche-dati-folder/suolo-e-territorio/dati-geognostici-e-geofisici>) (Ref. [3140]), presso Via Bruxelles che riporta le caratteristiche stratigrafiche e litologiche dell'area e un livello di falda profondo 7m dal piano campagna.

Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
Codice: 152447 Regione: PUGLIA Provincia: BARLETTA-ANDRIA-TRAN Comune: BARLETTA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 30,00 Quota pc slm (m): 10,00 Anno realizzazione: 2000 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 6,000 Portata esercizio (l/s): 4,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 3 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 8 Longitudine WGS84 (dd): 16,320619 Latitudine WGS84 (dd): 41,308169 Longitudine WGS84 (dms): 16° 19' 14,23" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 18' 29,41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	15,00	30,00	15,00		
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	6,00	30,00	24,00	ND	
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
lug/2000	7,00	10,00	3,00	4,000	
lug/2000	7,00	8,00	1,00	2,000	
lug/2000	7,00	13,00	6,00	6,000	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,40	0,40		TERRENO DI RIPORTO
2	0,40	0,80	0,40		TERRENO VEGETALE
3	0,80	1,80	1,00		CROSTA PUGLIESE
4	1,80	4,00	2,20		SABBIA CALCAREA CEMENTATA
5	4,00	7,00	3,00		SABBIA GIALLA
6	7,00	15,00	8,00		ARGILLA GIALLA SABBIOSA
7	15,00	18,00	3,00		SABBIA BIANCA
8	18,00	30,00	12,00		SABBIA LIMOSA GIALLA

Figura 4-25: Scheda pozzo presso via Bruxelles nell'area industriale di Barletta

Dalla area industriale di Barletta il tracciato segue la Via Trani della SS16 verso nord ovest per circa 400m passando da una quota di 15 a 11m s.l.m., per poi deviare verso sud per 700m lungo la rampa di collegamento alla strada statale SS16. Anche in questo tratto, il substrato è sempre rappresentato depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrianici formati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi.

#### Lungo la SS16 intorno a Barletta

Dopo l'incrocio con la SS16 (Figura 4-26), il tracciato prosegue lungo la strada complanare ovest della SS16 per circa 1,4km (Figura 4-27) per poi proseguire lungo la statale verso nord per 4,5km. Dall'uscita Barletta nord il tracciato prosegue lungo la strada statale SS113 per altri 4,5km completando la circumnavigazione del centro abitato di Barletta. I primi 3km di questo tratto di percorso corrono su un terreno formato da depositi alluvionali sabbiosi e ciottolosi pleistocenici e olocenici, per poi proseguire sui depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrianici formati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi.

Dai dati idrogeologici la falda è profonda circa 15m dal piano campagna.



Figura 4-26: Incrocio con la SS16



Figura 4-27: Percorso lungo la complanare della SS16

La figura 4-28 riporta la scheda del pozzo codice 152323, adiacente al tracciato sulla SS16 a sud di Barletta, anch'esso dell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo dell'ISPRA (Ref. [3140]). La scheda riporta un livello piezometrico di falda (artesiana) di 22m s.l.m. ed una litologia della stratigrafia dei primi 19m costituita da argille sabbiose riconducibile alla formazione depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrian.

Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
Codice: 152333 Regione: PUGLIA Provincia: BARLETTA-ANDRIA-TRAN Comune: BARLETTA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 55,00 Quota pc sim (m): 23,00 Anno realizzazione: 1998 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 1,000 Portata esercizio (l/s): 1,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 16,276450 Latitudine WGS84 (dd): 41,300111 Longitudine WGS84 (dms): 16° 16' 35,23" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 18' 00,40" N  (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	55,00	55,00	220	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	40,00	ND	ND		
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
mar/1998	22,00	32,00	10,00	1,000	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE
2	1,00	20,00	19,00		ARGILLA SABBIOSA
3	20,00	40,00	20,00		ARGILLA BLEU
4	40,00	50,00	10,00		TUFO CON PRESENZA DI ACQUA
5	50,00	55,00	5,00		CALCARE BIANCO MOLTO FRATTURATO CON MOLTI PASSAGGI DI ACQUA

Figura 4-28: Scheda pozzo n.152323 lungo la SS16 a sud di Barletta

Come anticipato al paragrafo 4.2 in questo tratto il tracciato attraversa una zona a pericolosità idraulica elevata perimetrata sia dal progetto IFFI (IFFI; <https://www.progettoiffi.isprambiente.it/inventario/>) che dal PAI (2006). Questa zona, a sud sud- est dell'abitato di Barletta è legata alla presenza in prossimità della SS16 del corso del rio Ciappetta Camaggio.

#### Lungo la SS113 zona Fiume Ofanto

Proseguendo sulla SS113 il tracciato del cavidotto prosegue per circa 8 km fino quasi a Trinitapoli su terreni costituiti da depositi alluvionali sabbiosi e ciottolosi. A metà di questa tratta il tracciato attraversa il Fiume Ofanto.

Come anticipato al paragrafo 4.2, anche in questo tratto il tracciato attraversa per circa 7km una zona a pericolosità idraulica elevata perimetrata sia dal progetto IFFI che dal PAI. Questa zona, molto ampia e topograficamente ribassata, è legata al pericolo di esondazione del Fiume Ofanto e dei relativi canali e colatori affluenti.

Superato il Fiume Ofanto, il tracciato svolta verso ovest seguendo la SS544 verso Trinitapoli (Figura 4-29) tra vaste aree agricole.



**Figura 4-29: Percorso lungo la SS544 verso Trinitapoli**

Lungo la SS544 da Trinitapoli a località Spirito Contadino

In questo tratto pianeggiante il tracciato segue la SS544 per circa 27km sempre attraverso campi coltivati e vigneti (Figura 4-30) fino a località Spirito Contadino prima del torrente Carapelle. Il substrato è formato da sabbie giallastre con lamellibranchi e concrezioni calcaree pleistoceniche.



**Figura 4-30: Percorso lungo SS544**

A principio di questo tratto il tracciato attraversa il quartiere sud dell'abitato di Trinitapoli (Figura 4-31)



**Figura 4-31: Percorso attraverso Trinitapoli**

La figura 4-32 riporta la scheda del pozzo codice 1999855, adiacente al tracciato sulla SS544, anch'esso dell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo dell'ISPRA (Ref. [3140]). La scheda riporta un livello piezometrico di falda (artesiana) di 18m s.l.m. ed una litologia della stratigrafia dei primi 10m costituita da argille gialla riconducibile alla formazione sabbie giallastre con lamellibranchi pleistocenici.

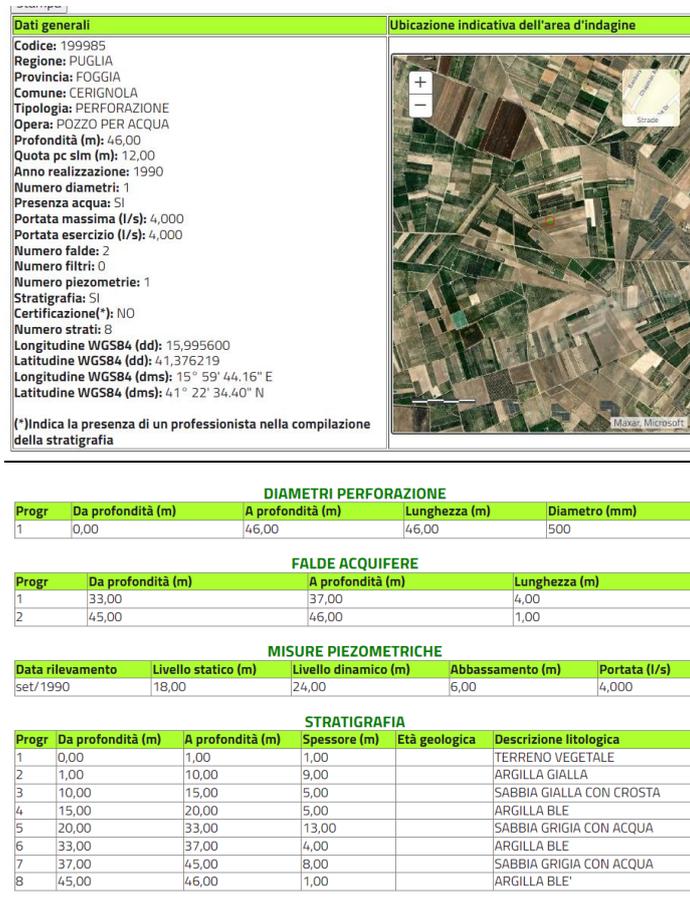


Figura 4-32: Scheda pozzo n.199985 lungo la SS544

Dal torrente Carapelle alla Centrale Terna

In questo tratto sempre pianeggiante il tracciato segue ancora la SS544 per circa 3,5km fino alla località Pescaia dove svolta verso nord lungo la strada provinciale SP80 fino alla Centrale Terna di Manfredonia.

Poco dopo la località Spirito Contadino la strada attraversa il Torrente Carapelle (Figura 4-33)



Figura 4-33: Attraversamento Torrente Carapelle

Questi tratti stradali interessano alluvioni terrazzate recenti oloceniche, costituite da ciottoli e sabbie e subordinatamente argille sabbiose, salvo un tratto su alluvioni recenti ed attuali ed un breve tratto su depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrianici ornati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi.

La figura 4-34 riporta la scheda del pozzo codice 203653, adiacente al tracciato sulla SS544 in prossimità della località La Pescaia, anch'esso dell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo dell'ISPRA (Ref. [3140]). La scheda riporta un livello piezometrico di falda (artesiane) di 33m s.l.m. ed una litologia della stratigrafia dei primi 11m costituita da terreno argilloso, ghiaie e argille giallastre riconducibile alla formazione delle alluvioni terrazzate recenti oloceniche, costituite da ciottoli e sabbie e subordinatamente argille sabbiose.

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p>Codice: 203653 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: MANFREDONIA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 100,00 Quota pc s.l.m (m): 26,00 Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 3,000 Portata esercizio (l/s): 1,000 Numero falde: 2 Numero filtri: 2 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 12 Longitudine WGS84 (dd): 15,798089 Latitudine WGS84 (dd): 41,402061 Longitudine WGS84 (dms): 15° 47' 53,13" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 24' 07,42" N</p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	100,00	100,00	350

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	45,00	55,00	10,00
2	69,00	75,00	6,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	43,00	55,00	12,00	300
2	69,00	75,00	6,00	300

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
lug/1997	33,00	45,00	12,00	1,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE
2	2,00	8,00	6,00		TERRENO IN MATRICE ARGILLOSA
3	8,00	11,00	3,00		GHIAIA
4	11,00	20,00	9,00		ARGILLA GIALLA
5	20,00	35,00	15,00		ARGILLA GIALLA CON INTERCALAZIONI DI GHIAIA
6	35,00	45,00	10,00		GHIAIA
7	45,00	55,00	10,00		SABBIA GIALLA CON INTERCALAZIONI DI LIMO CARBONATICO CEMENTATO
8	55,00	69,00	14,00		ARGILLA
9	69,00	75,00	6,00		SABBIA BLU
10	75,00	80,00	5,00		ARGILLA BLU
11	80,00	94,00	14,00		ARGILLA BLU SABBIOSA
12	94,00	100,00	6,00		ARGILLA

Figura 4-34: Scheda pozzo n. 203653 lungo la SS544

Circa un chilometro prima di raggiungere la Centrale Terna il progetto prevede la stazione di arrivo (struttura 200mx200m) in un campo coltivato ad ovest della strada SP80 (Figura 4-35) con terreno costituito da alluvioni recenti sovrapposte a depositi marini terrazzati pleistocenici post calabriani formati da sabbie fini in prevalenza quarzose con straterelli cementati e da calcareniti grossolane con fossili di lamellibranchi.



Figura 4-35: Stazione utente di arrivo

La figura 4-36 riporta la scheda del pozzo codice 152323, adiacente alla prevista stazione di arrivo (struttura 200mx200m) in un campo coltivato ad est della strada SP80, anch'esso dell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo dell'ISPRA (Ref. [3140]). La scheda riporta un livello piezometrico di falda (artesiana) di 20m s.l.m. di un acquifero molto profondo ed una litologia della stratigrafia dei primi 7m costituita da argille sabbiose sovrapposto ad uno strato di breccia spesso 23m riconducibile alla formazione depositi marini terrazzati pleistocenici post calabrian.

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 203419 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: MANFREDONIA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 350,00 Quota pc slm (m): 40,00 Anno realizzazione: 1992 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 12,000 Portata esercizio (l/s): 8,000 Numero falde: 5 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 23 Longitudine WGS84 (dd): 15,758639 Latitudine WGS84 (dd): 41,435389 Longitudine WGS84 (dms): 15° 45' 31.11" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 26' 07.40" N  (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

**DIAMETRI PERFORAZIONE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	300,00	300,00	450
2	300,00	350,00	50,00	330

**FALDE ACQUIFERE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	301,00	307,00	6,00
2	309,00	316,00	7,00
3	321,00	324,00	3,00
4	327,00	331,00	4,00
5	335,00	348,00	13,00

**POSIZIONE FILTRI**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	300,00	348,00	48,00	250

**MISURE PIEZOMETRICHE**

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
nov/1992	20,00	53,00	33,00	8,000

**STRATIGRAFIA**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE
2	1,00	7,00	6,00		TERRENO ARGILLOSO
3	7,00	30,00	23,00		BRECCIA
4	30,00	35,00	5,00		SABBIA ARGILL + BRECCIA
5	35,00	64,00	29,00		ARGILLA BLU SABBIOSA
6	64,00	67,00	3,00		SABBIA SOTTILE
7	67,00	96,00	29,00		ARGILLA BLU SABBIOSA
8	96,00	246,00	150,00		ARGILLA BLU FANGOSA
9	246,00	253,00	7,00		SABBIA SOTTILE
10	253,00	294,00	41,00		ARGILLA BLU
11	294,00	299,00	5,00		SABBIA SOTTILE
12	299,00	300,00	1,00		SABBIA E ARGILLA
13	300,00	301,00	1,00		SABBIA SOTTILE
14	301,00	307,00	6,00		SABBIA CON FALDA
15	307,00	309,00	2,00		ARGILLA
16	309,00	316,00	7,00		SABBIA CON PICCOLE FALDE
17	316,00	321,00	5,00		ARGILLA BLU
18	321,00	324,00	3,00		SABBIA
19	324,00	327,00	3,00		ARGILLA
20	327,00	331,00	4,00		SABBIA
21	331,00	335,00	4,00		ARGILLA
22	335,00	348,00	13,00		SABBIA STRATIFICATA CON FALDE
23	348,00	350,00	2,00		ARGILLA

Figura 4-36: Scheda pozzo n.203419 in prossimità della stazione di arrivo

Il cavidotto completa il suo collegamento nella parte sud della Centrale Terna (Figura 4-37).



Figura 4-37: Angolo sud della Centrale Terna di Manfredonia

## 5 CONCLUSIONI

La definizione del contesto geologico nel quale si sviluppa l'area in studio ha permesso di dedurre che:

- ✓ Il sito offshore, alla scala di risoluzione dei dati disponibili, non presenta criticità legate a processi morfodinamici atti ad interferire con le opere di cui in progetto;
- ✓ Il cavidotto offshore attraversa un elemento strutturale profondo (ie. sistema della Faglia di Gondola). Questo lineamento trascorrente è considerato attivo (i.e. ultimo spostamento avvenuto durante l'Olocene) ed è classificato come sorgente sismogenetica composita (Ref. [18]);
- ✓ L'area offshore, in base alla mappa di zonazione sismica a larga scala, può essere quindi classificata come ricadente in Zona 3 ( $0.05 < a_g \leq 0.15g$ ),
- ✓ La caratterizzazione del substrato e dei sedimenti affioranti nell'area interessata dal parco eolico risulta generica ai fini della progettazione.

Ai fini della progettazione esecutiva, la conoscenza del sito dove verranno allocate le turbine del parco e il tracciato lungo il cavidotto di collegamento dovrebbe essere implementata attraverso indagini dirette e indirette di dettaglio e ulteriori studi specialistici per valutare ad esempio la sismicità dell'area (e.g. PSHA). Tali operazioni dovrebbero includere come minimo le seguenti indagini offshore:

- ✓ Multibeam Echosounder: per identificare con scala di dettaglio maggiore le caratteristiche morfobatimetriche del fondale marino e definire l'attività o meno dei processi morfosedimentari presenti;
- ✓ Sidescan Sonar: per individuare le caratteristiche dei fondali marini tra cui i sedimenti presenti sul fondale marino, la mappatura degli habitat, la presenza di detriti, relitti, residui dell'attività di pesca etc.;
- ✓ Profili sismici (i.e. sub-bottom profiler, boomer): per identificare e caratterizzare la stratigrafia superficiale dei sedimenti e l'eventuale presenza di altri elementi di pericolosità, quali ad esempio risalite di gas o faglie;
- ✓ Campagna di indagini in sito, basata sui dati preliminari delle indagini geofisiche, con prelievo di campioni del fondale e analisi di laboratorio, per redigere un quadro completo del sito in esame con conseguente definizione delle caratteristiche geotecniche dell'area necessarie in fase di progettazione esecutiva.

Per quanto riguarda le opere a terra, il percorso da Barletta alla centrale Terna di Manfredonia di circa 55 km di lunghezza si sviluppa lungo strade asfaltate per la maggior parte in aree agricole sub-pianeggianti, salvo gli attraversamenti dei centri abitati della periferia sud di Barletta e Trinitapoli. Il substrato lungo il tracciato è costituito prevalentemente da depositi sabbiosi pleistocenici e olocenici. I dati e riferimenti consultati e il survey geologico non hanno evidenziato criticità per il progetto di realizzazione del cavidotto.

EG/MCC/RP/AGNMU:cla02

## REFERENZE

- [1] Morelli, D., 2002, "Evoluzione Tettonico-Stratigrafica del Margine Adriatico Compreso tra il Promontorio del Gargano e Brindisi", *Memorie della Società Geologica Italiana*, Vol. Spec. 57, pp. 343–353.
- [2] Doglioni C., F. Mongelli, P. Pieri, 1994, "The Puglia uplift (SE Italy): an anomaly in the foreland of the Apennine subduction due to buckling of a thick continental lithosphere", *Tectonics*, Vol. 13, pp.1309–1321.
- [3] Finetti, I., 1984, "Struttura ed Evoluzione della Micro-Placca Adriatica", *Bollettino di Oceanologia Teorica e Applicata*, Vol. 2, pp. 115-123.
- [4] Colantoni, P., M. Tramontana, R. Tedeschi, 1990, "Contributo alla Conoscenza dell'Avampese Apulo: Struttura del Golfo di Manfredonia (Adriatico Meridionale)", *Giornale di Geologia*, Vol. 52 (1–2), pp. 19–32.
- [5] Argnani, A., P. Favali, F. Frugoni, M. Gasperini, M. Ligi, M. Marani, G. Mattiotti, G. Mele, 1993, "Foreland Deformational Pattern in the Southern Adriatic Sea", *Annali di Geofisica*, Vol. 36, pp. 229–247.
- [6] Ortolani, F. & S. Pagliuca, 1987, "Tettonica Transpressiva nel Gargano e Rapporti con le Catene Appenninica e Dinarica", *Memorie della Società Geologica Italiana*, Vol. 38, pp. 205–224.
- [7] Tramontana M., D. Morelli, P. Colantoni 1995, "Tettonica plioquaternaria del sistema sud garganico (settore orientale) nel quadro evolutivo dell'Adriatico centro meridionale", *Studi Geologici Camerti*, Vol. 2, pp. 467–473.
- [8] Ridente D., U. Fracassi, D. Di Bucci, F. Trincardi & G. Valensise, 2008, "Middle Pleistocene to Holocene activity of the Gondola Fault Zone (Southern Adriatic Foreland): Deformation of a regional shear zone and seismotectonic implications", *Tectonophysics*, pp. 453, Vol. 110–121.
- [9] Trincardi, F. & A. Correggiari, 2000, "Quaternary Forced-Regression Deposits in the Adriatic Basin and the Record of Composite Sea-Level Cycles", In: Hunt, D., Gawthorpe, R. (Eds.), *Depositional Response to Forced Regression*. Geological Society Special Publication, Vol. 172, pp. 245–269.
- [10] Ridente, D. & F. Trincardi, 2002a, "Eustatic and tectonic Control on Deposition and Lateral Variability of Quaternary Regressive Sequences in the Adriatic Basin (Italy)", *Marine Geology*, Vol. 184, pp. 273-293.
- [11] Ridente, D. & F. Trincardi, 2002b, "Late Pleistocene Depositional Cycles and Syn-Sedimentary Tectonics on the Central and South Adriatic Shelf", *Memorie della Società Geologica Italiana*, Vol. 57.
- [12] Ridente, D., F. Fogliani, Minisini D., Trincardi F., Verdicchio G., 2007, "Shelf-edge Erosion, Sediment Failure and Inception of Bari Canyon on the South-Western Adriatic Margin (Central Mediterranean)", *Marine Geology*, Vol. 246, pp. 193-207.
- [13] Viel M., V. Damiani & M. Setti, 1986, "Caratteristiche Granulometriche e Composizione Mineralogica dei Sedimenti della Piattaforma Pugliese" In: Viel M and Zurlini G (eds) *Indagini ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Roma: ENEA, pp. 27–147.
- [14] De Santis, V. & M. Caldara, 2015, "The 5.5-4.5 kyr climatic transition as recorded by the sedimentation pattern of coastal deposits of the Apulia region, southern Italy", *The Holocene*. Vol. 25. Doi:10.1177/0959683615584207.
- [15] Tinti S. and A. Armigliato, 2003, "The use of scenarios to evaluate the tsunami impact southern Italy, *Mar. Geology*", Vol.199, pp. 221–243.
- [16] Tinti S., A. Maramai, P. Favalli, 1995, "The Gargano Promontory: an Important Italian Seismogenetic-Tsunamigenic Area", *Marine Geology*, Vol. 122, pp. 227–241.
- [17] Postpischl D., 1985, "Atlas of isoseismal maps of Italian earthquakes", *Quaderni de "La ricerca scientifica"*, 114–2A, CNR, Roma, pp.164.

- [18] DISS Working Group, 2021, "Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.3.0: A Compilation of Potential Sources for Earthquakes Larger than M 5.5 in Italy and Surrounding Areas", Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), <https://doi.org/10.13127/diss3.3.0>
- [19] Arvidsson R. e G. Grunthal, 2010, "Compilation of Existing Regional and National Seismic Sources", SHARE Project Deliverable D3.1, 19pp.
- [20] Meletti, C., F. Galadini, G. Valensise, M. Stucchi, R. Basili, S. Barba, G. Vannucci e. Boschi, 2008, "A Seismic Source Zone Model for the Seismic Hazard Assessment of the Italian Territory", Tectonophysics, Vol. 450, pp. 85-108.
- [21] Santulin, M., A. Tamaro, A. Rebez, D. Slejko, F. Sani, L. Martelli, M. Bonini, G. Corti, M.E. Poli, A. Zanferrari, A. Marchesini, M. Busetti, M. Dal Cin, D. Spallrossa, S. Barani, D. Scafidi, G. Barreca e C. Monaco, 2017, "Seismogenic Zonation as a Branch of the Logic Tree for the New Italian Seismic Hazard Map-MPS16: A Preliminary Outline", Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata, Vol. 58, pp. 313-342.
- [22] Rovida, A., M. Locati, R. Camassi, B. Lolli, P. Gasperini, A. Antonucci 2022, "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.4>
- [23] Gruppo di Lavoro MPS, 2004, "Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 Marzo 2003, n. 3274, All. ", Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, Aprile 2004, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Milano-Roma, Italia, disponibile a <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>. (ultimo accesso Dicembre 2019), 163 pp.
- [24] Pagnoni, G., A. Armigliato, S. Tinti, , 2016, "Studio di pericolosità da maremoti generati da terremoto per la costa adriatica della Puglia", 35 Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida Lecce 2016.
- [25] EMTC, 2014, Italian Tsunami Effects Database / Euro Mediterranean Tsunami Catalogue v2, [https://tsunamiarchive.ingv.it/emtc.2.0/index\\_it.php](https://tsunamiarchive.ingv.it/emtc.2.0/index_it.php)
- [26] Basili, R., B. Brizuela, A. Herrero et al., 2021, "The Making of the NEAM Tsunami Hazard Model 2018 (NEAMTHM18)", Frontiers in Earth Science, Vol. 8, Doi:10.3389/feart.2020.616594.
- [27] Pellegrini, C., V. Maselli, A. Cattaneo, A. Piva, A. Ceregato, F. Trincardi, 2015, "Anatomy of a compound delta from the post-glacial transgressive record in the Adriatic Sea", Marine Geology, Vol. 362, pp. 43-59.
- [28] De Santis, V., M. Caldara, L. Pennetta, 2020, ""Continuous" Backstepping of Holocene Coastal Barrier Systems into Incised Valleys: Insights from the Ofanto and Carapelle-Cervaro Valleys", Water, 12(6), 1799; <https://doi.org/10.3390/w12061799>
- [29] Trincardi, F., F. Fogliani, G. Verdicchio, A. Asioli, A. Correggiari, D. Minisini, A. Piva, A. Remia, D. Ridente, M. Taviani, 2007, "The impact of cascading currents on the Bari Canyon System, SW-Adriatic Margin (Central Mediterranean)", Marine Geology, Vol. 246, pp. 208-230.
- [30] Innocenti C., L. Battaglini, S. D'Angelo, and A. Fiorentino, 2020, "Submarine landslides: mapping the susceptibility in European seas", Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology, Vol. 54, <https://doi.org/10.1144/qjegh2020-027>.
- [31] Turchetto, M., A. Boldrin, L. Langone, S. Miserocchi, T. Tesi, F. Fogliani, 2007, "Particle Transport in the Bari Canyon (Southern Adriatic Sea)", Marine Geology, Vol. 246, pp. 231-247, Doi: 10.1016/j.margeo.2007.02.007.
- [32] ISPRA, 2011, "Note Illustrative della Carta Geologica dei Mari Italiani ISPRA in scala 1:250.000 -- Foglio Bari NK 33 8/9";
- [33] Colantoni, P., M. Preti, B. Villani, 1990, "Sistema deposizionale e linea di riva olocenica sommersi in Adriatico e al largo di Ravenna", Giornale di Geologia, Vol. 52, pp. 1-18.

- [34] ISPRA-SGI,1971, Carta Geologica d'Italia Foglio 176 "Barletta" Sc. 1:100:000;
- [35] ISPRA-SGI,1971, Carta Geologica d'Italia Foglio 165 "Trinitapoli" Sc. 1:100:000;
- [36] ISPRA-SGI,1969, Carta Geologica d'Italia Foglio 164 "Foggia" Sc. 1:100:000;
- [37] Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), 2006, Autorità di Bacino Distrettuale 7 dell'Appennino Meridionale (PAI)
- [38] ISPRA, 2022, Working Group, Progetto ITHACA: Catalogo delle Faglie Capaci.
- [39] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2008, 'Mappe interattive di Pericolosità Sismica' (Progetto DPC-INGV-S1)
- [40] 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>



**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](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.