

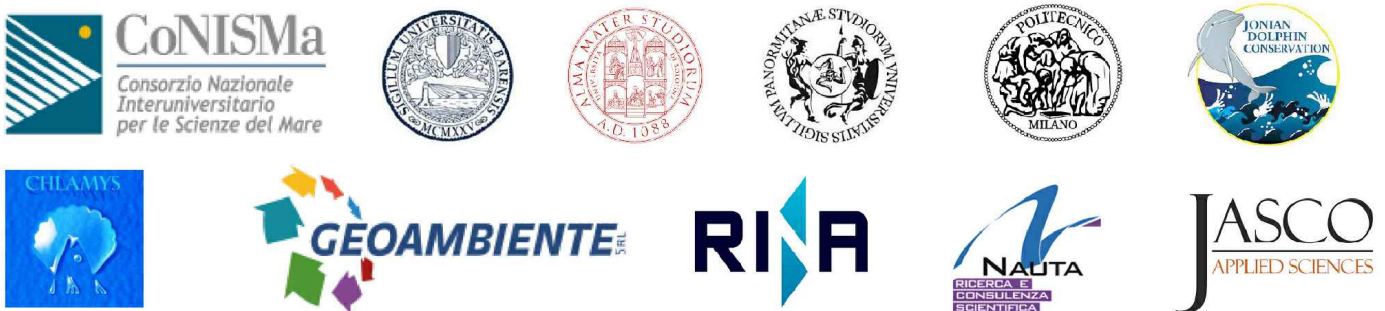
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - LUIPIAE MARIS
35 WTG – 525 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

Progettazione e SIA



Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



supervisione scientifica



1. ELABORATI GENERALI

R.1.6 Piano preliminare utilizzo materiali da scavo - aree ONSHORE

REV.	DATA	DESCRIZIONE
01	08/23	int MASE



INDICE

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	3
2.1	CARATTERISTICHE DELLE OPERE.....	4
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	6
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
3.2	OPERE DI PROGETTO INTERNE AL SIN DI BRINDISI	11
3.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	12
3.3.1	<i>Caratteri stratigrafici</i>	12
3.3.2	<i>Caratteri strutturali e morfologici</i>	13
3.3.3	<i>Indagini eseguite</i>	13
3.3.4	<i>Idrogeologia</i>	14
4	MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI	17
4.1	TRINCEE CAVIDOTTO AT ONSHORE	17
4.2	POSA IN TOC.....	18
4.3	VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE TRA CAVIDOTTO MARINO E TERRESTRE	19
4.4	VASCHE GIUNTI INTERMEDIE.....	20
5	NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE	22
5.1	REQUISITI AMBIENTALI DI CUI AL DM 45/2023.....	22
6	PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI	24
7	ORGANIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	25
8	VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO	26
8.1	TRINCEE CAVIDOTTI AT.....	26
8.2	ELETTRODOTTO IN TOC.....	26
8.3	SCAVI PER REALIZZAZIONE VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE	27
8.4	SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE VASCHE GIUNTI INTERMEDIE.....	27
8.5	SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI UTENZA	27
8.6	BILANCIO DEI VOLUMI E DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO	28
9	MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEGLI ESUBERI	30
9.1	DISCARICA 1 (S.E.M.E.S.)	31
9.2	DISCARICA 2 (MELACCA)	32

1 PREMESSA

La realizzazione del parco eolico, con riferimento alle opere on shore, comporta la produzione di terre e rocce da scavo, in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017), tali materiali possono essere classificati come sottoprodotto (e non come rifiuto), poiché soddisfano i requisiti previsti al comma 2 dello stesso articolo, ovvero:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale,
- il loro riutilizzo si realizza nel corso della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri riempimenti.
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale quindi nello stato "naturale".

Atteso pertanto che tali materiali non sono classificabili come rifiuti, una volta che sia stata verificata la non contaminazione ai sensi dell'Allegato dello stesso D.P.R. 120/2017, essi saranno in gran parte utilizzati nell'ambito dello stesso cantiere, in piccola parte avviati a siti di riutilizzo o (p.e. cave di riempimento) o discariche per inerti.

Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente "*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", in conformità a quanto previsto al comma 4 dell'art. 24 del citato D.P.R. 120/2017 "In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Riguardo all'area SIN di Brindisi ed alla presenza di opere di connessione interne a tale sito si ricorda che:

Come riportato al comma 1 dell'art. 242-ter del d.lgs 152/2006, "*nei siti oggetto di bonifica, inclusi i siti di interesse nazionale, possono essere realizzati i progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza ... opere per la realizzazione di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili e di sistemi di accumulo ... a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81*".

Nel medesimo decreto, al comma 2 si riporta che "*La valutazione del rispetto delle condizioni di cui al comma 1 ... è effettuata da parte dell'autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del presente decreto, nell'ambito dei procedimenti di approvazione e autorizzazione degli interventi e, ove prevista, nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale*".

Sulla base di questa previsione normativa, come meglio specificato in seguito, emerge che è sufficiente

trattare la parte di cavidotto rientrante nel SIN alla stessa stregua del tracciato posto all'esterno del SIN, ovvero prevedendo nel Piano preliminare di utilizzo il prelievo e l'analisi di campioni di terreno così come previsto dal D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (cfr. allegato R.1.6).

Sul punto, lo scorso maggio 2023 è entrato in vigore DM Ambiente 26 gennaio 2023, n. 45, che ha disciplinato le categorie di interventi nei siti di interesse nazionale (SIN) oggetto di bonifica che non necessitano di previa valutazione e i criteri per effettuare la valutazione per gli altri interventi, così come previsto dal comma 3 dell'art. 242-ter del d.lgs. 152/2006.

Nello specifico, la realizzazione dell'elettrodotto in progetto rientrerebbe tra gli interventi di cui all'art. 2 comma 1, lettera d), specificatamente disciplinati dall'art. 7 quali "Interventi che possono essere realizzati mediante relazione tecnica asseverata, previa acquisizione del quadro ambientale". Tali interventi devono poi possedere dei requisiti tecnico-costruttivi e ambientali disciplinati dall'Allegato a tale DM. Nello specifico:

- Requisiti tecnico-costruttivi: nel caso di opere lineari devono essere rispettate solo le condizioni di cui al punto 1, ovvero lo scavo non deve superare complessivamente i 2 m (1,5 m da sommare ai 0,50 di approfondimento consentiti per le opere lineari) e non deve interessare la porzione satura dell'acquifero.
- Requisiti ambientali: Le indagini necessarie a verificare i requisiti ambientali, eseguite prima della realizzazione degli interventi/opere devono essere sufficientemente rappresentative dell'estensione dell'area dell'intervento.

Nel testo del decreto non si rilevano riferimenti alla distribuzione spaziale dei campioni, ma solo alle profondità di prelievo per ogni sondaggio/scavo.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Scopo del progetto è la realizzazione di un “Parco Eolico” per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e l’immissione dell’energia prodotta, attraverso un’opportuna la costruzione delle infrastrutture di rete, sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

I principali componenti dell’impianto sono:

- **35 generatori eolici** della potenza unitaria di 15.0 MW, per una **potenza complessiva di 525 MW**, installati su torri tubolari in acciaio e le relative fondazioni flottanti suddivisi in 8 sottocampi;
- le linee elettriche in cavo sottomarino di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di raccolta e di trasformazione off-shore, con tutti i dispositivi di trasformazione di tensione e sezionamento necessari;
- la Stazione Elettrica Off-Shore (66/380 kV) (SE), ovvero tutte le apparecchiature elettriche (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessari a raccogliere l’energia prodotta nei sottocampi eolici elevandone la tensione da 66 kV a 380 kV.
- l’elettrodotto di connessione in HVAC, formato da un primo tratto in cavi marini a 380 kV e da un secondo tratto di cavidotto interrato a 380 kV posato dopo la transizione da marino a terrestre nel punto d’approdo, servirà per collegare l’impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).



Inquadramento dell’area interessata dall’impianto eolico proposto

Gli aerogeneratori, di potenza unitaria pari a 15 MW, saranno collegati in entra-esce e raccolti in 7 gruppi, dall’ultimo aerogeneratore di ogni gruppo partono le linee di raccolta a tensione di 66 kV che si attesteranno sul quadro a 66 kV nella Stazione Elettrica (SE) Off-Shore del produttore. All’interno della Stazione Elettrica, l’energia prodotta sarà convertita alla tensione di 380 kV attraverso due trasformatori elevatori 66/380 kV e, quindi, convogliata a terra attraverso un elettrodotto HVAC costituito da una terna di cavi

marini a 380 kV. In prossimità del punto di approdo i cavi marini saranno giuntati con cavi per posa interrata per poi proseguire fino alla Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV di Brindisi, punto di connessione alla rete RTN indicato da TERNA.

Sarà pertanto realizzata una Stazione Elettrica Utente (SE) di trasformazione a mare all'interno dell'impianto eolico. Dalla SE partirà un elettrodotto costituito da una terna di cavi sottomarini ad altissima tensione (380 kV) lungo circa 36 km con approdo sulla costa situato nei pressi della Centrale Elettrica di Cerano. Nelle vicinanze del punto di sbarco verrà realizzato un pozzetto interrato di giunzione per la transizione da cavo marino a cavo terrestre e, da lì in poi, il cavo proseguirà con posa interrata su strada o su aree private fino al punto di consegna presso la Stazione Elettrica TERNA di Brindisi.

2.1 CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Si riporta di seguito una sintesi delle principali caratteristiche delle opere descritte nei successivi paragrafi.

AEROGENERATORI

P _{nom} :	15.000 kW
Diametro rotore	236 m
Torre:	Tubolare – con 6 tronchi – altezza 150 m

FONDAZIONI FLOTTANTI



Descrizione	Unità	Valore
Potenza WTG	MW	15
N. di Colonne	#	3
Diametro Colonne	m	15
Distanza tra gli assi delle Colonne	m	80
Altezza Colonne	m	30
Peso	t	4300

SOTTOSTAZIONE OFFSHORE

La struttura della sottostazione offshore è di tipo fisso ed è composta dai seguenti componenti:

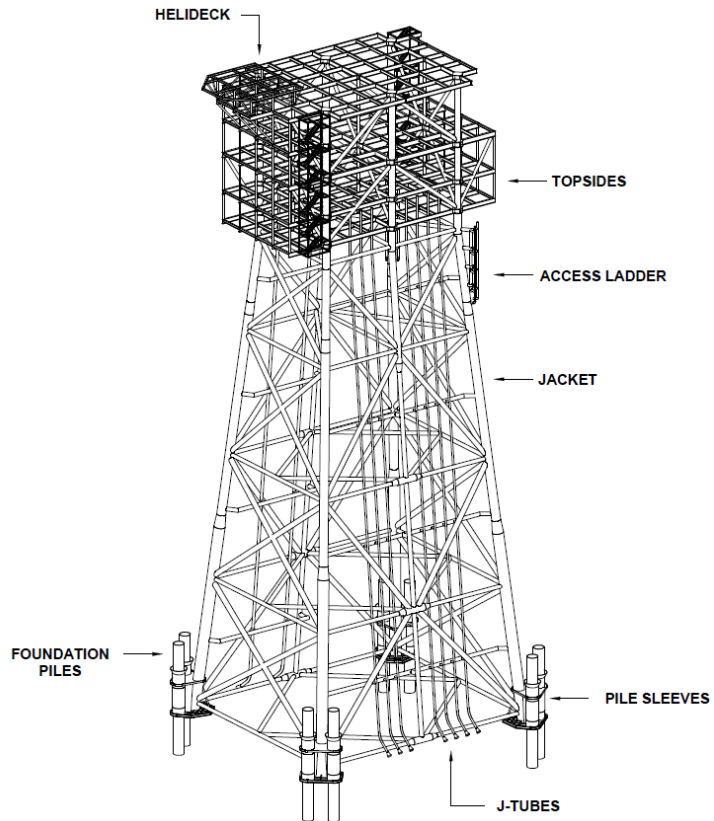
- sottostruttura (Jacket);
- pali di fondazione;
- sovrastruttura (Topsides).

Il Jacket è una struttura reticolare saldata in acciaio tubolare a 4 gambe di forma tronco piramidale, che si estende dal fondale (-105m) a elevazione +15m dal livello del mare.

Il Topsides è una struttura tralicciata a 5 livelli, al cui interno si trovano tutte le apparecchiature elettriche, gli impianti e il modulo alloggi.

I principali livelli previsti sono (quote rispetto al livello del mare):

- Livello 1 - el.+16.0m - Cable deck: piano a cui arriva la sommità dei J-tube, dedicato a fornire adeguata portata e spazio per i sistemi di pulling e per il routing dei cavi ai GIS 66kV e 380kV;
- Livello 2 - el. +23.0m - Utility deck: piano a cui sono alloggiati i GIS 66kV, 380kV e le control rooms;
- Livello 3 - el. +32.0m - Main deck –: piano a cui si trovano main transformers e shunt reactors;
- Livello 4 - el. +40.0m – Piano intermedio per servizi limitato ai due sbalzi laterali, non facente parte della tralicciatura principale del modulo; se richiesto, può essere aggiunto un ulteriore livello tra el. +32.0m e +48.0m;
- Livello 5 - el. +48.0m - Weather deck: copertura di capacità portante adeguata per il carico e la movimentazione di attrezzature;
- Livello 6 - el.+53.0m - Helideck: piano di appontaggio per elicotteri.



CAVIDOTTI

Numero cavi per elettrodotti marini 66 kV:	8
Lunghezza cavi per elettrodotti marini 66 kV:	66.860 m
Numero cavi per elettrodotti marini 380 kV:	3
Lunghezza cavi per elettrodotti marini 380 kV:	36.320 m
Numero cavi terrestri 380 kV:	3
Lunghezza elettrodotto interrato 380 kV:	17.048,0 m

IMPIANTO EOLICO

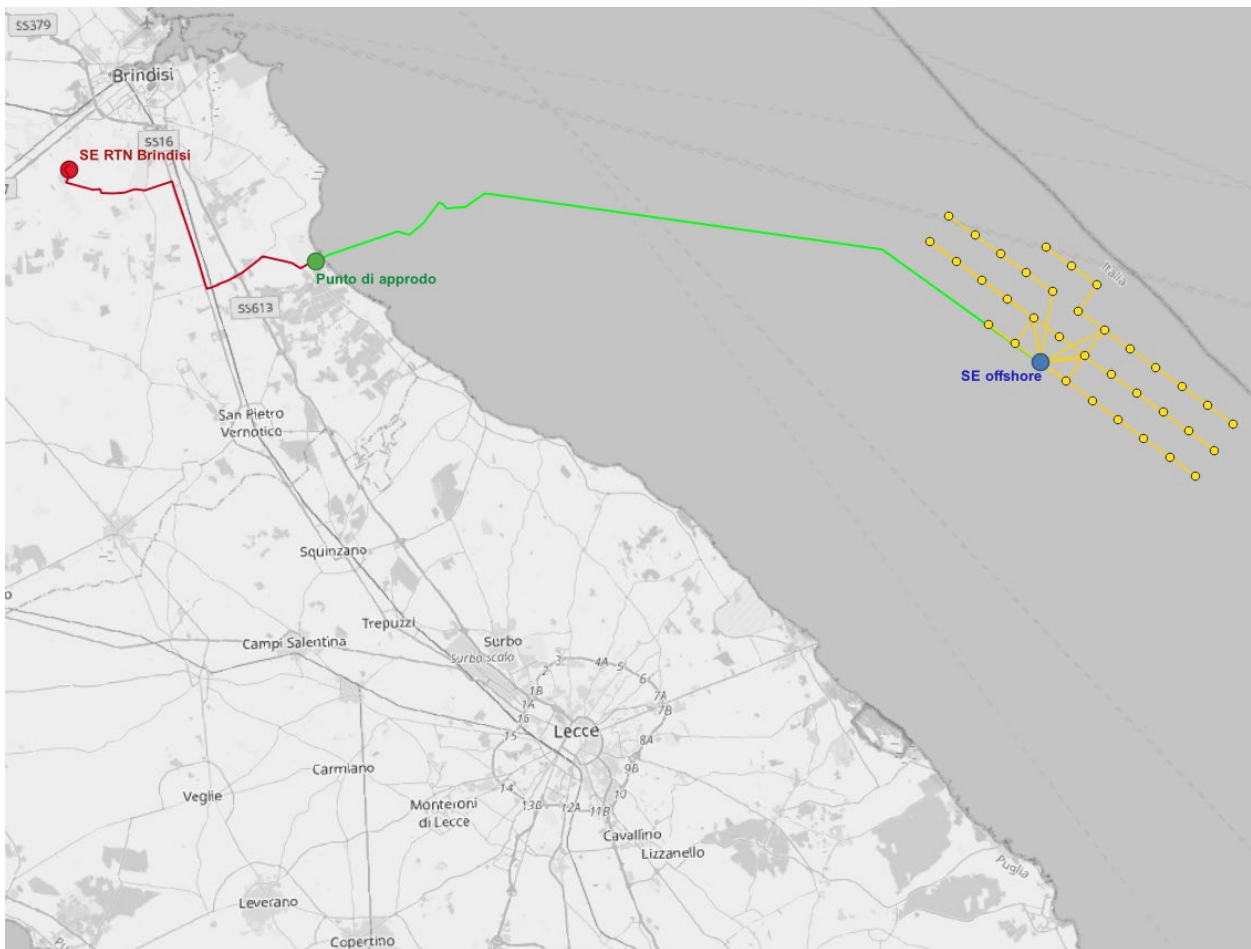
N° aerogeneratori:	35
Potenza nominale complessiva:	525 MW
Vita utile impianto:	30 anni

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione dei 35 aerogeneratori posizionati a mare nel canale d'Otranto di fronte ai territori comunali di Lecce e Vernole e ad una distanza dalla costa compresa tra 17 km e i 22 km. Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini lungo la costa sono:

- Brindisi (BR) 32 km;
- Casalabate (LE) 22,5 km;
- Torre Rinalda (LE) 19,5 km;
- Torre Chianca (LE) 18 km;
- San Cataldo (LE) 17 km;
- Torre Specchia (LE) 18,5 km;
- San Foca (LE) 19 km;
- Torre Dell'Orso (LE) 21 km;
- Alimini (LE) 27 km;
- Otranto (LE) 34 km.



Localizzazione dell'impianto eolico offshore

L'area d'intervento per le opere offshore è, pertanto, posta ad una distanza dalla costa minima di 17 km superiore ai 4 km indicati come soglia minima nelle Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile del PPTR della Regione Puglia.

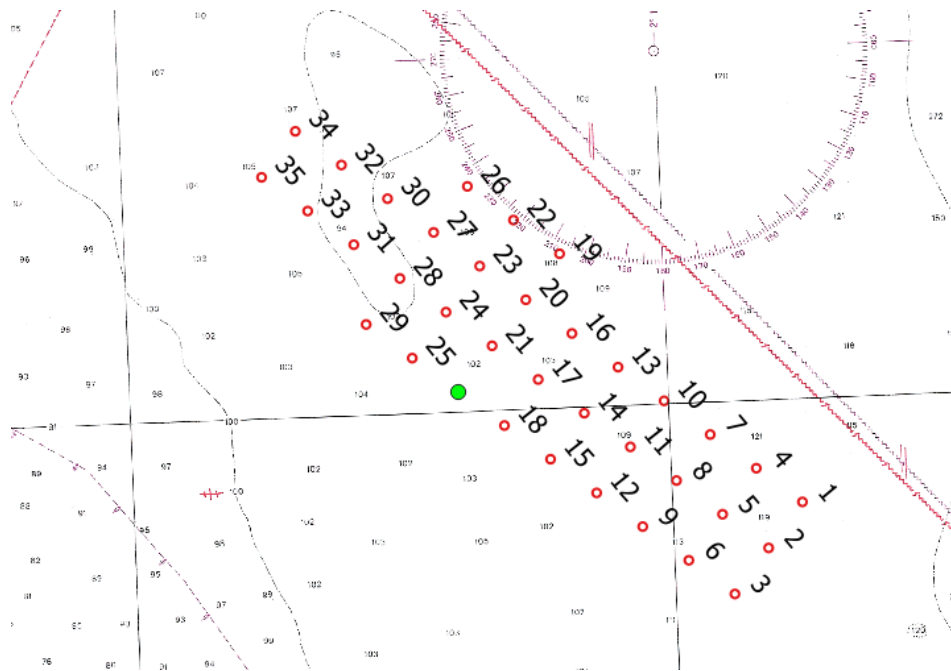
Si è scelto di individuare un'area posta entro il limite delle acque territoriali ma molto distante dalla costa in modo da ridurre gli impatti ambientali e paesaggistici e l'interferenza con le attività antropiche. Il trasporto degli aerogeneratori nell'area di installazione avverrà con l'ausilio di navi dedicate appositamente realizzate per l'installazione di aerogeneratori offshore, a tal proposito appare strategica la vicinanza con il porto di Brindisi che fungerà da porto base anche per gli interventi di manutenzione in fase di esercizio.

Il posizionamento degli aerogeneratori nell'area di progetto segue una matrice regolare in modo tale da evitare il cosiddetto effetto selva. La distanza tra gli aerogeneratori è pari a 1500 m superiore quindi a 5d.

Si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nei sistemi di riferimento UTM WGS84 Fuso 33 e Gauss Boaga - Roma 40 fuso E:

WTG	UTM WGS84 Fuso 33		Gauss Boaga - Roma 40 fuso E	
	Est	Nord	Est	Nord
1	800114,105	4486558,640	2820120,548	4486567,379
4	798903,710	4487444,593	2818910,146	4487453,338
5	798017,762	4486234,182	2818024,192	4486242,920
6	797131,814	4485023,770	2817138,237	4485032,501
2	799228,173	4485348,233	2819234,610	4485356,965
7	797693,298	4488330,541	2817699,727	4488339,293
8	796807,350	4487120,130	2816813,773	4487128,874
9	795921,402	4485909,718	2815927,819	4485918,455
3	798342,225	4484137,822	2818348,656	4484146,547
10	796482,887	4489216,489	2816489,309	4489225,247
11	795596,922	4488006,073	2815603,338	4488014,824
12	794710,974	4486795,662	2814717,383	4486804,405
13	795272,476	4490102,437	2815278,890	4490111,201
14	794386,527	4488892,026	2814392,936	4488900,783
15	793500,579	4487681,614	2813506,981	4487690,364
16	794062,0641	4490988,386	2814068,471	4490997,156
17	793176,116	4489777,974	2813182,517	4489786,737
18	792290,168	4488567,563	2812296,563	4488576,318
22	792527,173	4493970,689	2812533,572	4493979,478
23	791641,241	4492760,282	2811647,634	4492769,064
24	790755,293	4491549,870	2810761,680	4491558,646
25	789869,345	4490339,459	2809875,725	4490348,227
19	793737,601	4493084,745	2813744,007	4493093,529
20	792851,653	4491874,334	2812858,053	4491883,110
21	791965,704	4490663,922	2811972,098	4490672,691
26	791316,778	4494856,641	2811323,170	4494865,437
27	790430,830	4493646,230	2810437,215	4493655,019
28	789544,882	4492435,818	2809551,261	4492444,600
29	788658,933	4491225,407	2808665,307	4491234,181
30	789220,418	4494532,178	2809226,797	4494540,973

WTG	UTM WGS84 Fuso 33		Gauss Boaga - Roma 40 fuso E	
	Est	Nord	Est	Nord
31	788334,470	4493321,767	2808340,842	4493330,554
32	788010,007	4495418,126	2808016,378	4495426,927
33	787124,059	4494207,715	2807130,424	4494216,509
34	786799,595	4496304,074	2806805,959	4496312,882
35	785913,647	4495093,663	2805920,005	4495102,463



Localizzazione aerogeneratori

Per quanto riguarda la **localizzazione delle opere onshore**, queste sono strettamente connesse alla necessità di collegare l'impianto eolico offshore alla rete di trasmissione nazionale gestita da TERNA spa. La soluzione tecnica di connessione indicata da TERNA con preventivo di connessione Codice Pratica: 202101180 prevede che l'impianto venga collegato in doppia antenna a 380 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV di Brindisi previa realizzazione dei seguenti interventi previsti da Piano di Sviluppo Terna:

- Elettrodotto 380 kV Foggia – Larino – Gissi (cod. 402-P),
- Elettrodotto 380 kV Deliceto – Bisaccia (cod. 505-P),
- Elettrodotto 380 kV Aliano – Montecorvino (cod. 546-P),
- Elettrodotto 380 kV Montecorvino – Benevento (cod. 506-P),
- Elettrodotto 380 kV area Nord Benevento (553-N).

Le opere previste da Piano di Sviluppo TERNA hanno iter autorizzativo indipendente gestito internamente dalla citata Società di Gestione della RTN, allo stato attuale le opere risultano già realizzate in avanzato stato di realizzazione, come dimostra l'immagine tratta dal satellite.

Occorre invece integrare nel progetto dell'impianto eolico le opere di rete per la connessione e le opere di utenza per la connessione sempre indicate da TERNA secondo le definizioni dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i..

Facendo seguito alla comunicazione della STMG ed all'invio degli Impegni alla progettazione il gestore di Rete (Terna spa) ha inviato alla società Lupiae Maris l'evidenza di assegnazione dello stallo dedicato all'interno della stazione elettrica esistente.

Il progetto di connessione è stato pertanto predisposto prevedendo l'arrivo in cavo alla Stazione Elettrica di Brindisi (opere di utenza) e prevedendo la realizzazione di una piccola stazione di utenza e l'installazione dell'attrezzatura di stallo nell'ambito dell'area assegnata, per la connessione nell'elettrodotto in antenna a 380 kV e dunque per il collegamento dell'impianto sulla stazione RTN.

In tali ipotesi le opere a terra constano di:

- una vasca giunti prossima al punto di approdo per consentire il passaggio da cavo sottomarino a cavo per posa interrata,
- un elettrodotto a 380 kV interrato su strada pubblica, ovvero viabilità esistente ad eccezione di brevi tratti in sede propria.
- 19 vasche giunti intermedie realizzate nell'ambito dello scavo del cavidotto con un passo di 800 metri.
- Realizzazione di una piccola stazione di utenza a 380 kV per permettere la connessione di eventuali altri produttori sullo stesso stallo.
- l'installazione delle attrezzature dello Stallo nello spazio messo a disposizione da Terna spa all'interno della stazione elettrica 380/150 kV di Brindisi

L'Area di Intervento delle opere onshore è compresa tra la Centrale Elettrica di Cerano e la Stazione Elettrica di Brindisi, localizzata a ovest dell'abitato medesimo.



- Punto di approdo
- SE RTN Brindisi
- Elettrodotto di connessione AT mare
- Elettrodotto di connessione AT terra

Localizzazione opere a terra

3.2 OPERE DI PROGETTO INTERNE AL SIN DI BRINDISI

Le opere di progetto che sono situate internamente al SIN di Brindisi sono costituite da:

- Cavidotto marino posato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata o teleguidata marina posta in profondità (profondità massima 11 metri)
- Vasca giunti prossima al punto di approdo per consentire il passaggio da cavo sottomarino a cavo per posa interrata, delle dimensioni planimetriche sommarie di 10x2.9 metri, della profondità di 1 metro, interrata per almeno un metro sotto il piano di campagna.
- Elettrodotta a 380 kV interrata su strada pubblica, ovvero viabilità esistente ad eccezione di brevi tratti in sede propria, interno all'area SIN per una lunghezza di 4052 metri, profondità di scavo 1.7 metri.
- Vasche giunti lungo il tracciato con passo 800 metri, si stima che 5 vasche giunti intermedie saranno interne al SIN di Brindisi.



Opere dell'impianto Lupiae Maris interne al SIN

Si rimanda alla relazione *R.1.6.1_relazione sullo stato di fatto del SIN di Brindisi* per maggiori approfondimenti,

3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

3.3.1 Caratteri stratigrafici

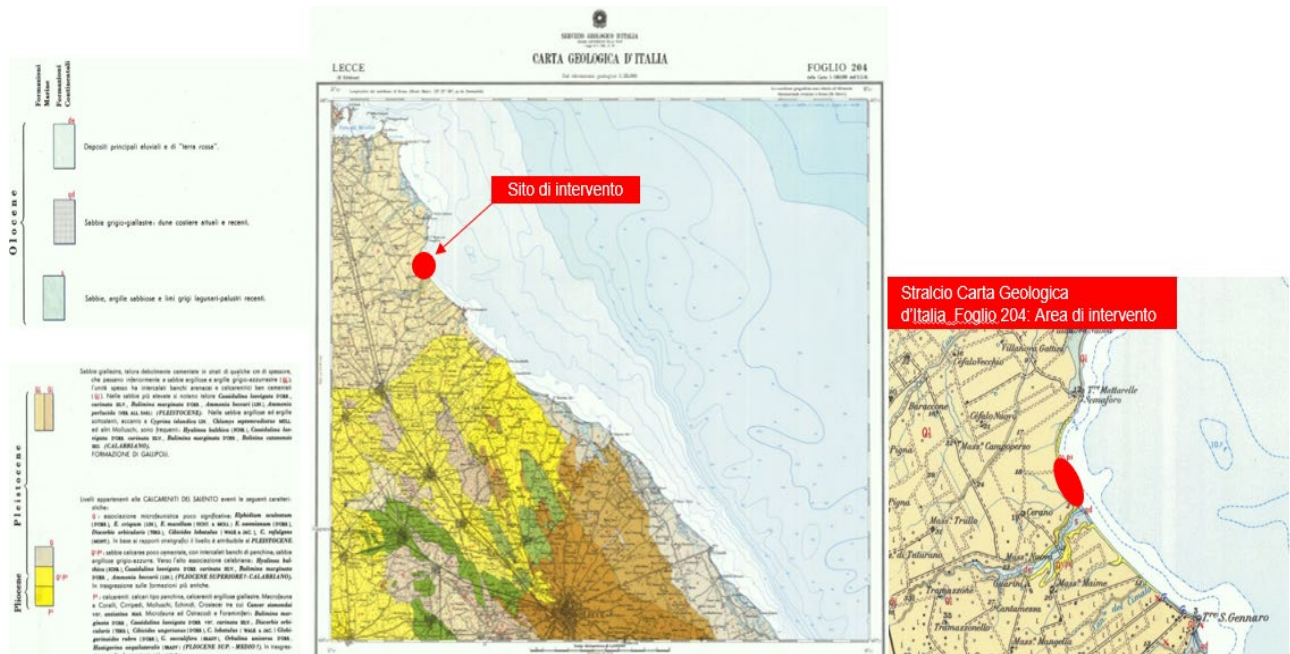
L'assetto geologico e stratigrafico territoriale è costituito da un basamento costituito da dolomie (Dolomie di Galatina – Cretacico) a cui si addossano e sovrappongono in trasgressione sedimenti miocenici costituiti dalla tipica “pietra leccese” e dalle calcareniti di Andrano.

L'impalcatura geologica dell'area, per costituzione è composta dalle medesime formazioni riscontrabili anche nelle aree di Maruggio (foglio 213) e Brindisi (203), a parte qualche accezione.

Notevole diffusione hanno pure i sedimenti marini pliocenici e quaternari rappresentati dai ben noti “Tufi” (Calcareniti del Salento), anch'essi di natura trasgressiva, sovrapposti ai sedimenti più antichi del Cretacico e del Miocene.

In località Cerano, al di sopra delle indicate formazioni, poggiano in trasgressione una serie di depositi principali che vanno dal Pliocene superiore al pleistocene. Dal basso verso l'alto abbiamo:

- Calcareniti del Salento (P³): di colore giallastro, sono presenti a nord della città di Lecce e con un unico lembo esteso ma irregolare che va da Torre Specchiolla, a nord, sino alla periferia di Lecce, a sud.
- Calcareniti del Salento (Q¹-P³): di colore bianco tendente al grigio-azzurro, sono rappresentati da un vasto affioramento nella parte centrale del foglio di Lecce (in corrispondenza della località di Cellino San Marco) da cui si dipartono verso sud-est in fasce relativamente strette;
- Calcareniti del Salento (Q): sono presenti nel settore sudorientale del foglio di Lecce, in una fascia relativamente stretta e pianeggiante, delimitata da un lato dal mare e dall'altro dal lembo miocenico presente attorno alla città di Lecce.
- Formazione di Gallipoli (Q^{1s}; Q^{1c}): costituita da sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate ed organizzate in strati di qualche centimetro di spessore. Spesso l'unità ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Tale formazione è presente soprattutto nei settori settentrionali, dove occupa una vastissima area attorno a Brindisi. Altri lembi meno estesi si trovano anche a sud.



Carta geologica (scala 1:100.000) - Foglio di Lecce n. 204

3.3.2 Caratteri strutturali e morfologici

Da un punto di vista tettonico il territorio della zona della Penisola Salentina è piuttosto dolce e ciò trova corrispondenza nella non eccessiva inclinazione dei piegamenti che nel corso del tempo hanno colpito e sollevato le formazioni affioranti.

In superficie non si rilevano faglie, a parte una presunta al margine occidentale del foglio di Brindisi. Pertanto, le dislocazioni da esse derivanti sono quasi del tutto assenti oppure anteriori ai sedimenti plio-pleistocenici.

Poiché i fenomeni plicativi sono praticamente limitati ai terreni miocenici e cretaci, le loro caratteristiche sono definibili solo nelle zone di affioramento.

Dal punto di vista morfologico, l'area è caratterizzata dalla presenza di dorsali, alture e altipiani che raramente superano la decina di metri. Queste elevazioni sono generalmente allungate in direzione nord-ovest e sud-est e sono separate tra loro da aree pianeggianti più o meno estese.

Le scarpate che delimitano le alture hanno in genere inclinazioni non superiori a 20° e spesso inferiori a 10°; sono tuttavia da considerarsi ripide in rapporto alla dolcezza generale delle forme del territorio.

Anche i terreni plio-pleistocenici sono distribuiti ad altezze diverse a seconda della loro età. In generale i terreni più recenti sono addossati a terreni più antichi. In definitiva vi è una corrispondenza generale tra forme ed andamento strutturale:

- le antiche linee di costa rimangono sottoforma di scarpate;
- le anticlinali rappresentano zone sopraelevate, trovando corrispondenza nelle serre e nelle alture;
- le sinclinali rappresentano zone depresse, trovando corrispondenza nelle depressioni e nei piani più bassi.

Quanto detto dimostra che nel tempo in cui l'area è stata emersa non ha subito, a parte qualche dettaglio, un apprezzabile smantellamento se si esclude quello dovuto all'abrasione marina.

3.3.3 Indagini eseguite

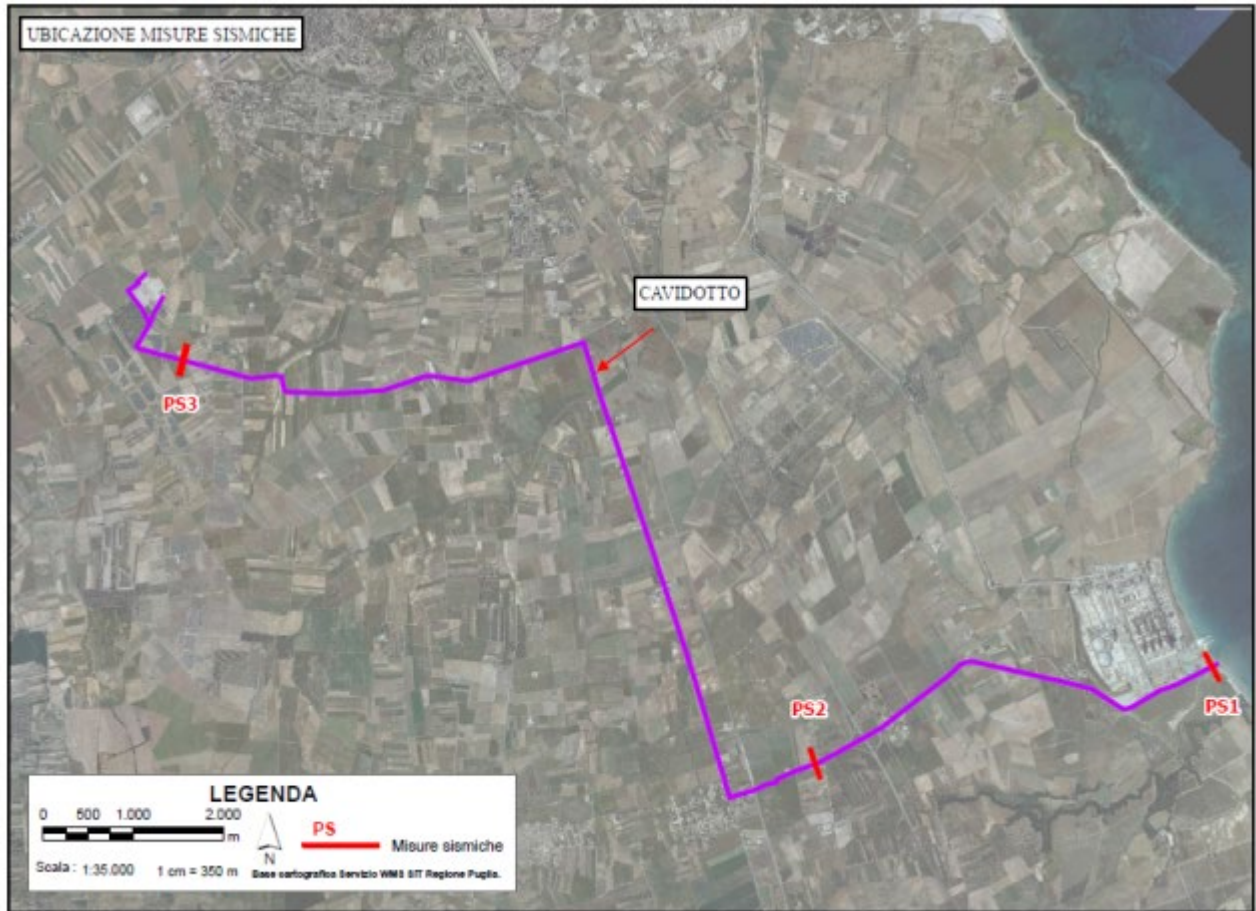
L'analisi delle tematiche geologiche e geologico-tecniche attinenti agli interventi da realizzare, ha permesso di ottenere un attendibile modello geologico e geotecnico dei terreni interessati alla realizzazione del progetto.

Le osservazioni e le ricerche svolte hanno evidenziato un modello geologico così articolato:

- **Sabbie poco cementate** rinvenute mediamente da 0,0 – 10,0 metri circa dal p.c. Da un punto di vista litostratigrafico e sismostratigrafico tali terreni si attribuiscono all'ORIZZONTE A;
- **Rocce calcaree mediamente fratturate e carsificate** rinvenute mediamente da 1.5 a 10,0 metri circa fino alle massime profondità indagate 20,0m circa. Da un punto di vista litostratigrafico e sismostratigrafico tali terreni si attribuiscono all'ORIZZONTE B.

Nell'ambito della progettazione, sono state poi svolte le seguenti indagini sul suolo:

- esecuzione di 3 prospezioni sismiche a rifrazione in onde P per determinare i parametri elasto-meccanici dei terreni;
- esecuzione di 3 prospezione sismica mediante la tecnica MASW per classificare il suolo di fondazione secondo le NTC 2018.



Ubicazione misure sismiche

L'indagine sismica ha escluso forme e disturbi carsici di rilievo; in particolare non sono state mai rilevate cadute laterali violente di velocità sismiche che potrebbero far pensare a fasce, rotture tettoniche o vuoti consistenti.

In merito alla classificazione sismica, l'area interessata dalle opere in oggetto ricade in zona 3 (O.P.C.M. 3274 e successivo aggiornamento O.P.C.M. 3519) con un'accelerazione orizzontale massima convenzionale (ag), su suolo compresa tra 0,050 e 0,075g.

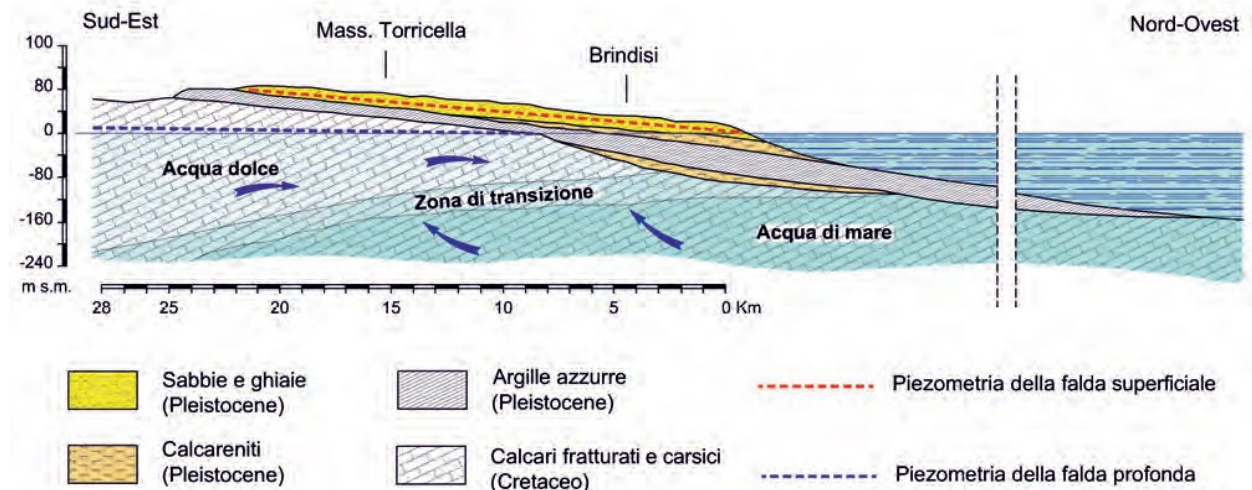
L'indagine sismica effettuata colloca questo sito nella categoria di **sottosuolo B**, in conformità al D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

3.3.4 Idrogeologia

L'assetto geologico-strutturale della Piana di Brindisi determina la geometria e le caratteristiche dei corpi idrici sotterranei, influenzando sia sulle modalità di circolazione e di efflusso a mare, sia sulle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee, come evidenziato nella pubblicazione ISPRA "Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all'emergenza nella salvaguardia della risorsa" (V. Cotecchia).

È possibile distinguere un acquifero profondo, avente sede nell'ammasso carbonatico fessurato e carsificato e sostenuto alla base dall'acqua marina di invasione continentale; segue quindi al tetto un acquifero superficiale, avente sede nella formazione sabbioso calcarenitica del Pleistocene medio-superiore (Depositi marini terrazzati) e sostenuto alla base dalla Formazione delle Argille subappennine. Va evidenziato che in alcune aree, come ad esempio in prossimità di Cerano (Cotecchia, 1985), la formazione plio-pleistocenica (Calcareniti di Gravina) a diretto contatto con i calcari del cretaceo,

concorre a formare l'acquifero della falda profonda. Detta circostanza si verifica allorché la formazione sabbioso-calcarenitica presenta una permeabilità per porosità, fratturazione e carsismo, non trascurabile. Falda superficiale e falda profonda, tranne alcune eccezioni, risultano tra loro idraulicamente separate dal banco di Argille subappennine, considerabile ai fini idrogeologici praticamente impermeabile. L'acquifero superficiale presenta in genere modeste potenzialità idriche, sicché le portate da esso emungibili con i pozzi sono modeste. L'unica risorsa idrica disponibile di rilievo della Piana di Brindisi è quindi presente nell'acquifero profondo (Cotecchia et alii, 1957; Zorzi & Reina, 1957; Zorzi, 1961).



Sezione idrogeologica schematica della Piana di Brindisi perpendicolare al litorale adriatico. (V. Cotecchia)

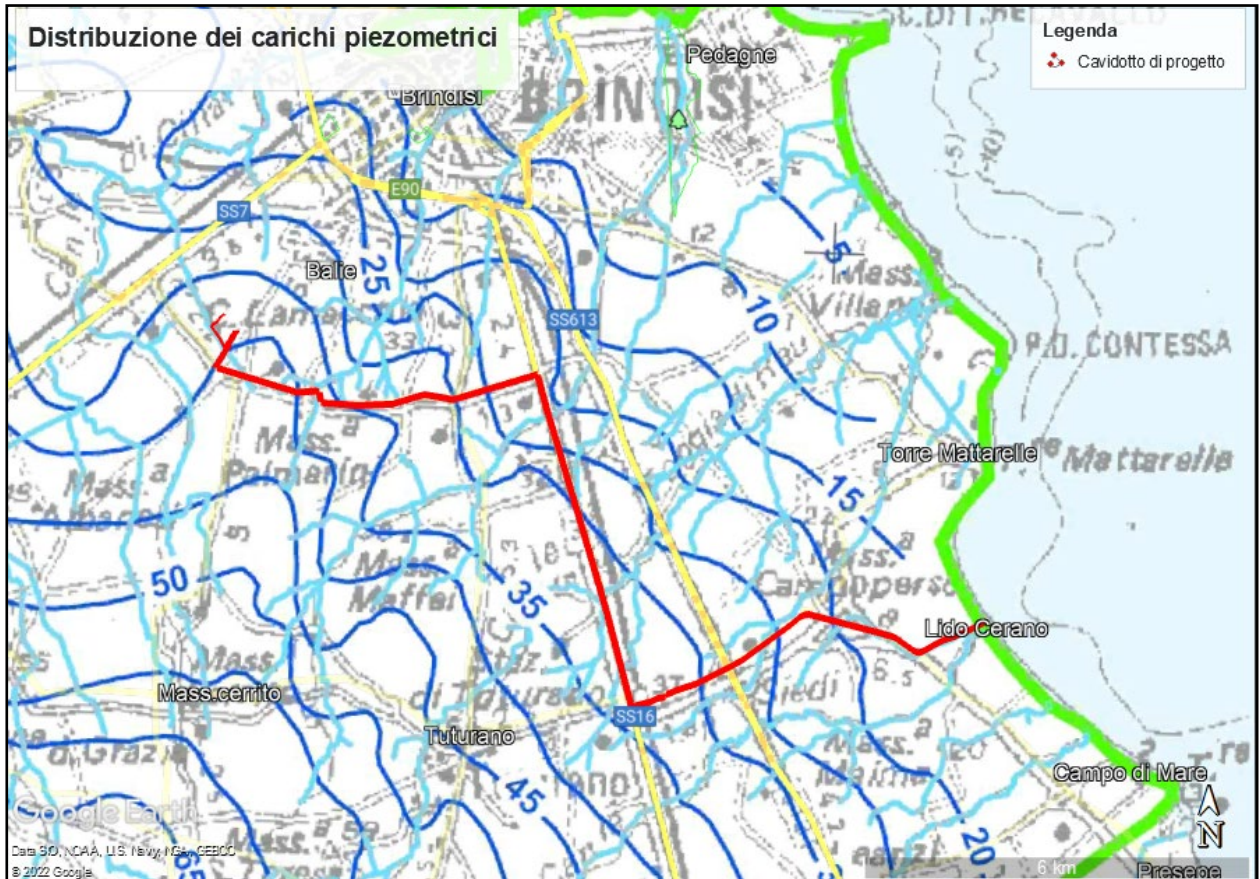
La falda superficiale è arealmente molto estesa (circa 700 Km²) anche se non sempre continua. Si rinviene nel sottosuolo di una porzione della provincia di Brindisi a partire da Punta Penna Grossa a nord fino agli abitati di Mesagne, Latiano, Oria e Torre S.Susanna ad Ovest e S.Donaci e Campi Salentina a Sud. Pertanto, può essere considerata collegata alla falda dell'area leccese settentrionale.

Il substrato che sostiene questa falda e quello argilloso pleistocenico che è separato dalla sottostante formazione carbonatica mesozoica da uno spessore variabile ma in genere modesto di calcareniti tufacee. Lo spessore dell'acquifero è in genere contenuto entro un valore massimo di 15 metri con una profondità della superficie freatica molto ridotta.

E' caratterizzato da bassi valori di permeabilità e di conseguenza da bassi valori delle portate specifiche. Caratteristiche idrodinamiche migliori si rilevano laddove lo spessore dell'acquifero assume valori più elevati, ovvero laddove il sostrato impermeabile di base si approfondisce. Sulla base dei pochi dati disponibili può indicarsi nella porzione compresa tra il Canale Reale, Mesagne, San Pietro Vernotico e Torre San Gennaro la porzione di acquifero dotato di migliori caratteristiche idrodinamiche, comunque modeste.

Analogamente a quanto si può affermare per la falda superficiale salentina, anche per questo acquifero la distribuzione media dei carichi piezometrici, riportata nella tavola 6.3.2 del PTA della Puglia, evidenzia direzioni preferenziali di deflusso localizzate lungo le principali incisioni in concordanza con la morfologia del substrato impermeabile.

In virtù di quanto appreso dallo stralcio della Tavola 6.3.2 del PTA della Puglia "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi porosi del brindisino, tarantino e del Salento", la falda relativa "all'acquifero poroso superficiale", in base all'andamento delle isofreatiche, è diretta sostanzialmente verso la costa e la si rinviene generalmente ad una quota compresa tra 40 metri fino al livello del mare..



- Distribuzione media dei carichi piezometrici (m s.l.m.)
- Elementi idrografici
- ACQUIFERO DELL'AREA BRINDISINA

Andamento dei carichi piezometrici – Tav. 6.3.2 del PTA

4 MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI

Per la realizzazione delle opere on shore del parco eolico sono previste le seguenti tipologie di scavi:

- trincee dei cavidotti per la posa di cavi AT, larghezza 1,2 m profondità 1,6-1,7 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo a sezione aperta per la vasca giunti per il collegamento tra il cavidotto offshore e onshore, su un'area di 10 x 2,8 m= 28 mq, per una profondità di 2,10 m.
- scavo in trincea per la realizzazione delle vasche giunti intermedie, da realizzare con passo 800 metri lungo il tracciato del cavidotto, in posizioni idonee nell'ambito degli scavi per la posa del cavidotto stesso. Considerando tutta la lunghezza del tracciato si prevede di realizzare 19 buche giunti intermedie della lunghezza complessiva di 11.4 metri e larghe 1.2 metri, suddivise in tre comparti, per una profondità massima di 1.95 metri.
- Scavi a sezione obbligata per la realizzazione delle opere di fondazione della piccola stazione utente prevista.

Si rimanda all'elaborato *T.1.6_ Grafico di approfondimento sulle opere e le modalità di scavo - aree ONSHORE* per maggiori approfondimenti.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scoticamento superficiale
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale ramaglie e residui di sfalcio, proveniente dagli strati superiori dei terreni agricoli per uno spessore medio di 30 cm
- terreni sabbioso – argillosi e calcarenitici oltre i 30 cm dal piano campagna.
- Materiali bituminosi

4.1 TRINCEE CAVIDOTTO AT ONSHORE

Per la posa dei cavi AT interrati di collegamento elettrico con la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 1,2 m e profondità di 1,7 m. Lo sviluppo lineare del cavidotto è pari a 17.048 ml, di cui:

- 14.925,6 ml in trincea;
- 1.775 ml in TOC

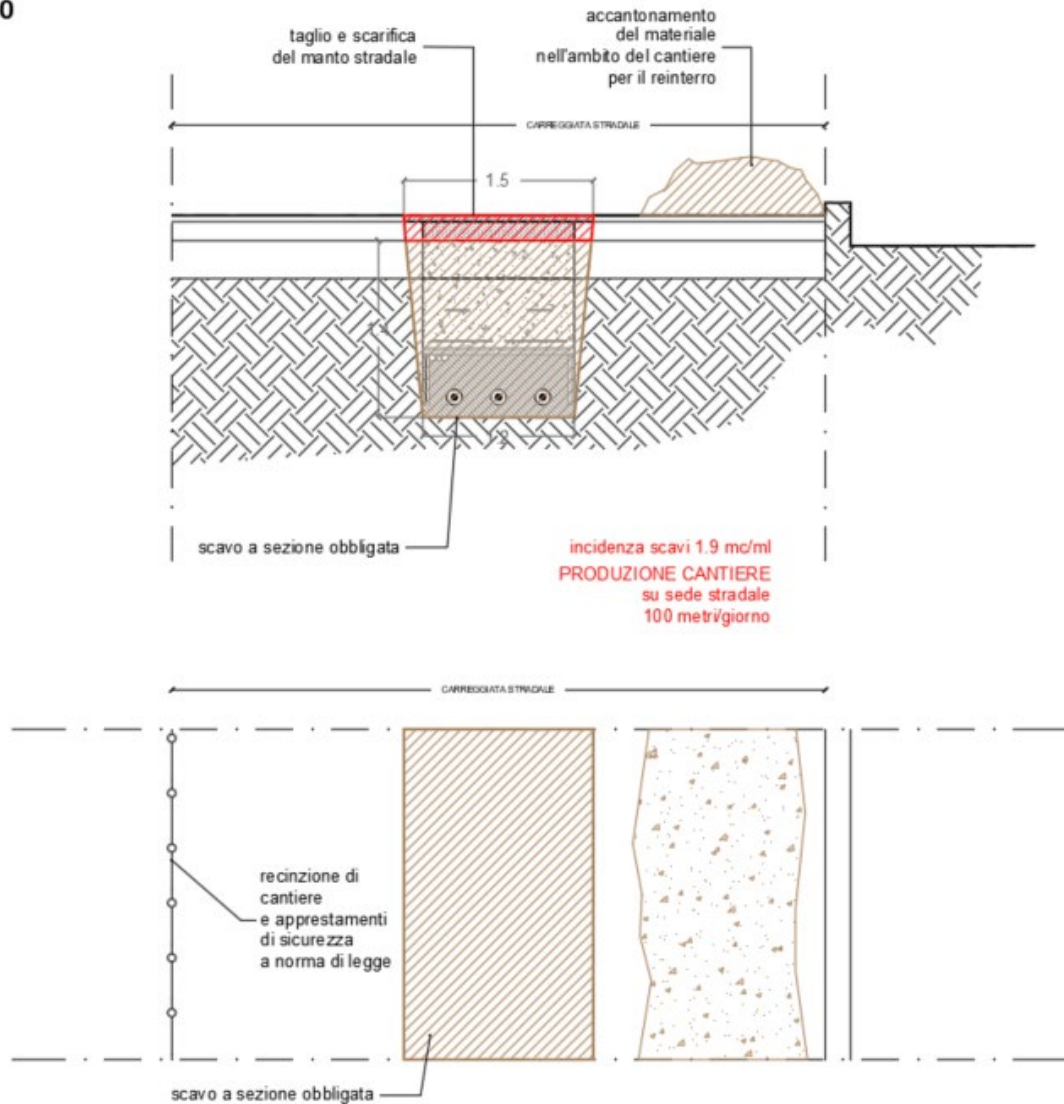
Trincee a cielo aperto

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. La posa dei cavi sarà protetta con cemento magro per uno spessore di 50 cm, dopodiché il rinterro sarà ultimato utilizzando il materiale rinvenente dagli scavi. Per quanto attiene, invece, la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali (da 10 a 30 cm), nel caso di strade asfaltate, la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 30 cm comprendente lo strato binder il tappetino e il sottofondo bituminoso) viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure trasportata a centri di riutilizzo.

Lo scavo lungo le strade asfaltate avrà lunghezza complessiva di 14.925,6 ml, con una larghezza media di circa 1,5 m e una profondità stimata intorno ai 30 cm; pertanto, il materiale bituminoso (comprensivo di binder, tappetino e sottofondo bituminoso) sarà complessivamente pari a circa: 6.716.5 mc.

Tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale il residuo sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

SCHEMA SCAVI scala 1:50



Schema degli scavi in trincea con calcolo dell'incidenza di scavo (mq/mc)

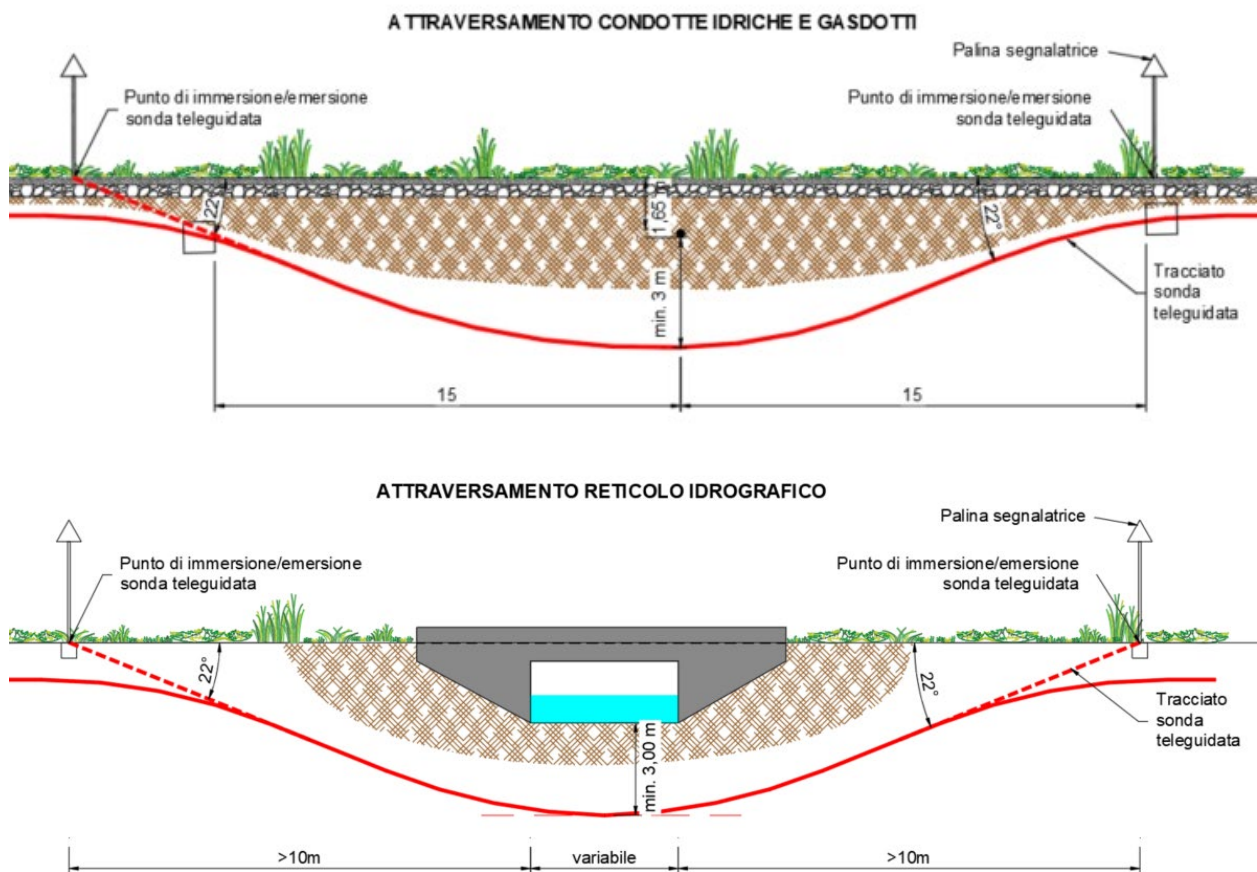
4.2 POSA IN TOC

La posa mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) sarà eseguita con apposito macchinario perforatore e apparecchiature di guida e controllo, seguendo il tracciato planimetrico e le quote di progetto. La TOC sarà realizzata con la tecnica denominata *Dry Directional Drilling*, ovvero con l'uso di perforatrici che utilizzano come fluido di perforazione l'aria compressa a bassa pressione che permette la circolazione del detrito, il raffreddamento e la contemporanea alimentazione degli utensili di fondo foro. Effettuato il foro pilota l'alesaggio potrà essere eseguito anche più volte fino al raggiungimento del diametro del foro previsto. Il pull-back (tiro) sarà effettuato direttamente sul cavo, ovvero non saranno utilizzate tubazioni in cui successivamente inserire il cavo. La tecnica sopra descritta ha due notevoli vantaggi:

- Trattandosi di una tecnica “a secco” non saranno utilizzati fanghi di perforazione con bentonite, con i conseguenti problemi di trasporto a rifiuto;
- Il tiro “diretto” del cavo (senza l’utilizzo di tubazioni) permetterà di fatto di ridurre notevolmente il materiale di risulta proveniente dalla trivellazione.

La perforazione con tecnica TOC prevede preliminarmente la realizzazione di vasche di perforazione (nel punto di partenza e nel punto di arrivo) che avranno lunghezza di 2,5 m, larghezza di 2 m e profondità variabile compresa tra 1,0-2,0 m. Le modalità di scavo delle vasche saranno del tutto analoghe a quella seguita per le trincee di cavidotto. Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici (escavatori).

Il materiale proveniente dallo scavo sarà momentaneamente accantonato a margine dello scavo stesso, o comunque nell’ambito dell’area di cantiere. Terminata la posa dei cavi sarà utilizzato interamente per il rinterro nello stesso sito. In considerazione, che per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 250 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 1.775 m per tre cavi, avremo circa 261,30 mc di materiale che sarà estratto. Si tratterà fondamentalmente di materiale calcarenitico, che sarà riutilizzato negli scavi o smaltito, questa ultima ipotesi è meno probabile, poiché trattasi di materiale “pulito”, naturale di buona qualità.



Tipici della posa in TOC

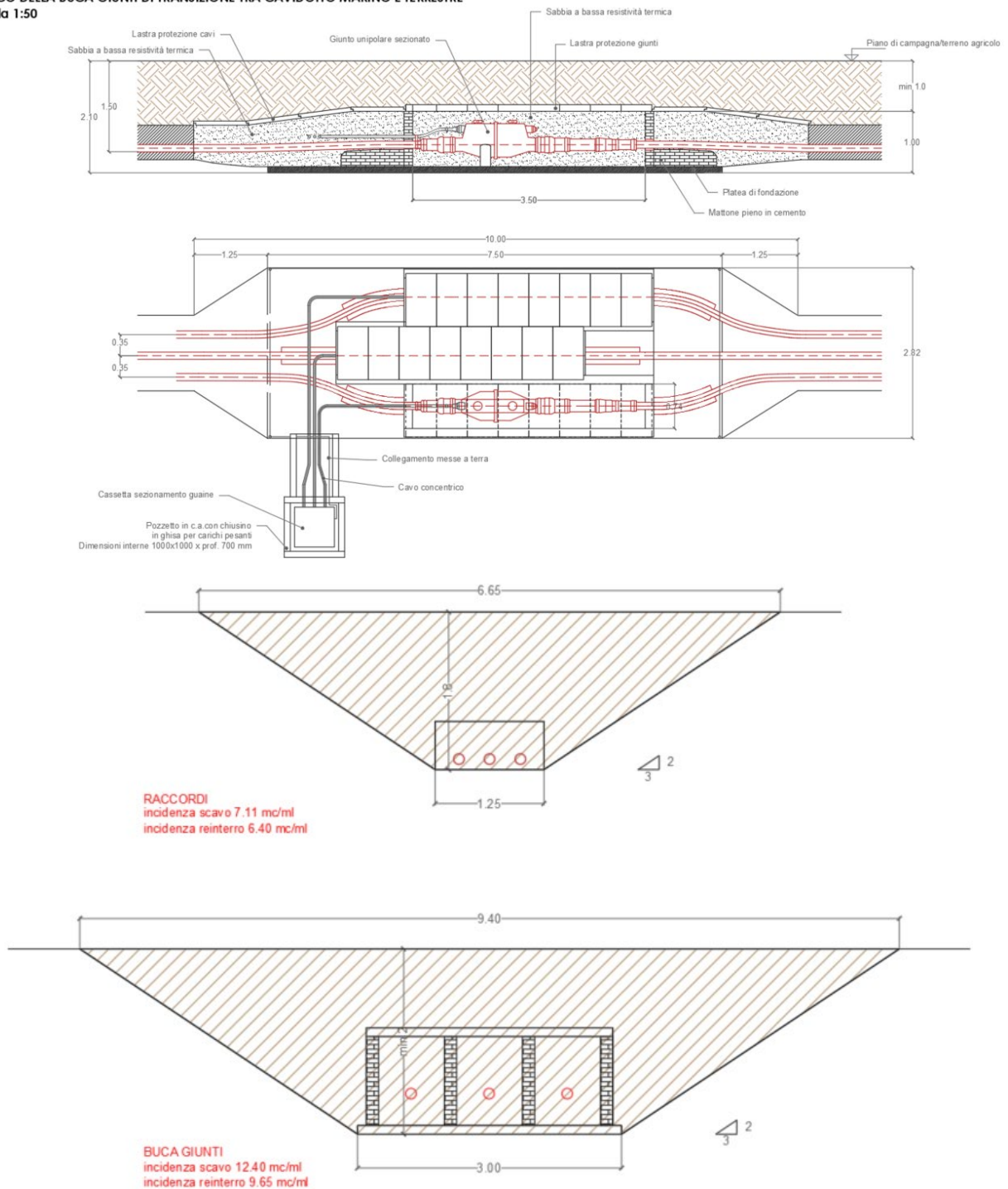
4.3 VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE TRA CAVIDOTTO MARINO E TERRESTRE

Per la realizzazione della vasca giunti per il collegamento tra il cavidotto offshore e onshore è previsto uno scavo su un’area di 10 x 2,8 m = 28 mq, per una profondità di 2,10 m.

Per il calcolo dei volumi si considererà la presenza di terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite. Per il calcolo della quantità scavata si è considerata una sezione di scavo “aperta” e mediante

le incidenze mc/ml delle sezioni tipiche è stato possibile determinare il volume scavato sia per ma buca giunti che per il laccordo su terreno agricolo della lunghezza pari a circa 130 m.

TIPICO DELLA BUCA GIUNTI DI TRANSIZIONE TRA CAVIDOTTO MARINO E TERRESTRE
 scala 1:50



Tipico e schema scavi della vasca giunti di transizione con il calcolo dell'incidenza mc/ml

4.4 VASCHE GIUNTI INTERMEDIE

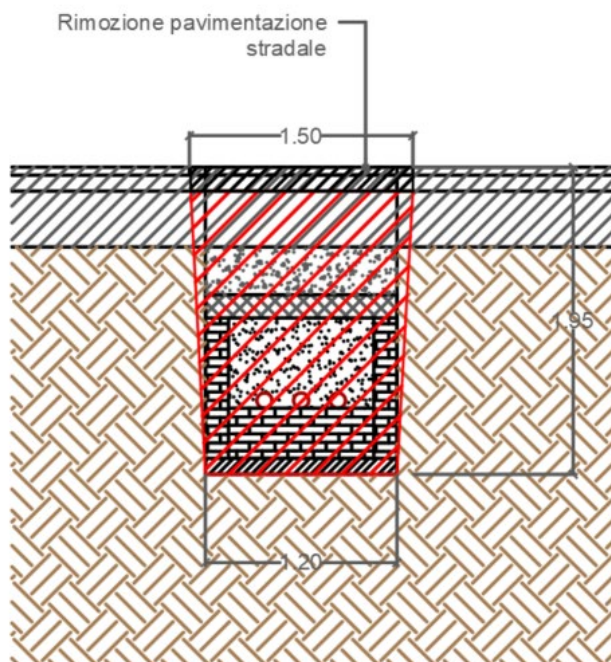
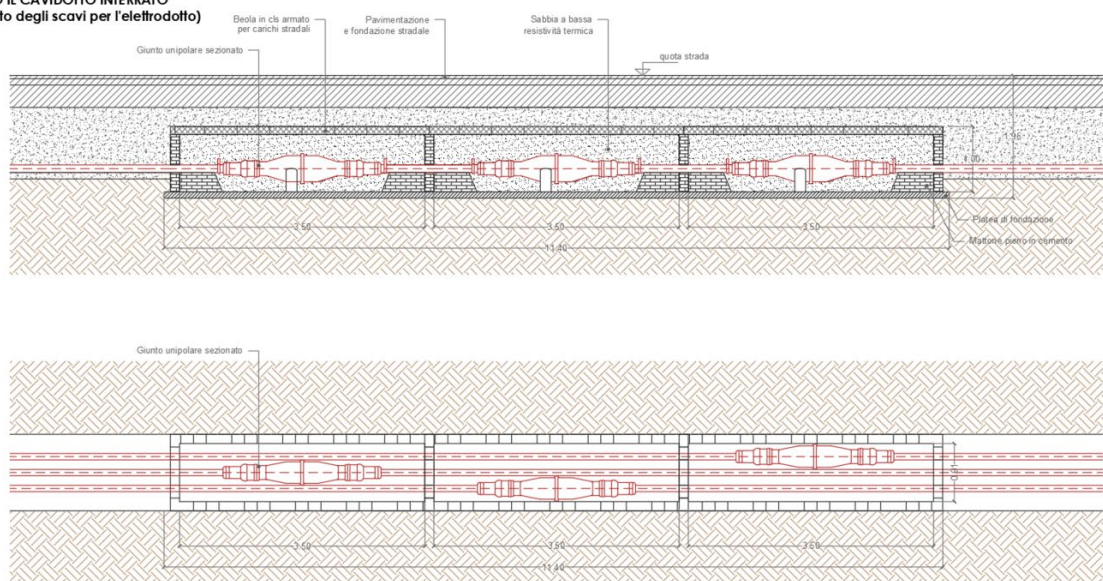
Per la realizzazione della vasca giunti intermedie, poste con passo 800 metri lungo il tracciato del cavidotto onshore, è previsto uno scavo a sezione obbligata di larghezza simile a quella prevista per il cavidotto stesso. Le dimensioni dello scavo per ogni singola vasca giunti saranno pari a 11.4x1.5 metri un'altezza pari a 1.95 metri.

Analogamente a quanto previsto per lo scavo in trincea del cavidotto, tutto il materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. Per quanto attiene la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali (da 10 a 30 cm), nel caso di strade asfaltate, la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 30 cm comprendente lo strato binder il tappetino e il sottofondo bituminoso) viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure trasportata a centri di riutilizzo.

Lo scavo lungo le strade asfaltate avrà lunghezza complessiva di circa 217,36 ml, con una larghezza media di circa 1,5 m e una profondità stimata intorno ai 30 cm; pertanto, il materiale bituminoso (comprensivo di binder, tappetino e sottofondo bituminoso) sarà complessivamente pari a circa: 95.6 mc.

Tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale il residuo sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

BUCA GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO INTERRATO
(realizzata nell'ambito degli scavi per l'elettrodotta)
scala 1:50



BUCHE GIUNTI LUNGO IL TRACCIATO
incidenza scavo 2.30 mc/ml
incidenza rinterro 0.90 mc/ml

Tipico e schema scavi delle vasche giunti intermedie

5 NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente “*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*”, in conformità a quanto previsto al comma 4 dell’art. 24 del citato D.P.R. 120/2017 “In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l’esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell’area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell’utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l’idoneità delle terre e rocce scavo all’utilizzo ai sensi e per gli effetti dell’articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

La proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da inserire nel Piano, con riferimento al numero e caratteristiche dei punti di indagine, numero e modalità dei campionamenti da effettuare è la seguente:

- N. 3 punto di indagine in corrispondenza dell’area delle vasche giunti, con tre prelievi per punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,1 m circa), quota intermedia 1,1 m;
- N. 36 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto AT, considerando n. 2 prelievi per ciascun punto di indagine.
- Per gli 8 punti ricadenti all’interno dell’area SIN dovranno essere verificati i requisiti ambientali definiti nel paragrafo seguente.

5.1 REQUISITI AMBIENTALI DI CUI AL DM 45/2023

Per quanto attiene all’area SIN, lo scorso maggio 2023 è entrato in vigore DM Ambiente 26 gennaio 2023, n. 45, che ha disciplinato le categorie di interventi nei siti di interesse nazionale (SIN) oggetto di bonifica che non necessitano di previa valutazione e i criteri per effettuare la valutazione per gli altri interventi, così come previsto dal comma 3 dell’art. 242-ter del d.lgs. 152/2006.

Nello specifico, la realizzazione dell’elettrodotto in progetto rientrerebbe tra gli interventi di cui all’art. 2 comma 1, lettera d), specificatamente disciplinati dall’art. 7 quali “Interventi che possono essere realizzati mediante relazione tecnica asseverata, previa acquisizione del quadro ambientale”. Tali interventi devono poi possedere dei requisiti tecnico-costruttivi e ambientali disciplinati dall’Allegato a tale DM.

Nello specifico si riportano i requisiti ambientali e le specifiche di campionamento da seguire durante la fase di progettazione esecutiva o durante la realizzazione dell’opera.

Le indagini necessarie a verificare i requisiti ambientali, eseguite prima della realizzazione degli interventi/opere devono essere sufficientemente rappresentative dell’estensione dell’area dell’intervento. Nel testo del decreto non si rilevano riferimenti alla distribuzione spaziale dei campioni, ma solo alle profondità di prelievo per ogni sondaggio/scavo.

Nel testo del decreto non si rilevano riferimenti alla distribuzione spaziale dei campioni, ma solo alle profondità di prelievo per ogni sondaggio/scavo. In particolare, i campioni devono essere prelevati alle seguenti profondità:

- un campione rappresentativo del primo metro di profondità

- un campione rappresentativo della quota di progetto del fondo scavo
- un campione rappresentativo della frangia capillare qualora la stessa sia rinvenibile ad una profondità inferiore ai 5 metri dal piano campagna.

Pertanto, per ciascuno degli 8 punti di indagine previsti all'interno dell'area SIN dovranno essere prelevati 3 campioni alle profondità sopra indicate.

La caratterizzazione avverrà in situ, non sono pertanto previste aree di caratterizzazione specifiche.

6 PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI

Del numero di campioni che si prevede di prelevare si è detto al paragrafo precedente, in questo paragrafo si andranno a definire i parametri da determinare e le modalità di esecuzione delle indagini chimico fisiche da eseguire in laboratorio, in conformità a quanto indicato nel D.lgs 152/2006, nel Dlgs 161/2012, D.P.R. 279/2016. I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Il set delle sostanze indicatrici da ricercare sarà l'elenco completo della tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/2006. Il quantitativo di queste sostanze sarà indicato per tutti i campioni, con la sola eccezione delle diossine la cui presenza sarà testata ogni 15-20 campioni circa, attesa l'omogeneità dell'area, da cui sono prelevati i campioni.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali. I materiali da scavo saranno riutilizzabili in cantiere ovvero avviati a centri di recupero e/o processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A. Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., il materiale da scavo sarà trattato come rifiuto e quindi avviato in discariche autorizzate. È fatta salva, soltanto, la possibilità di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale, in tal caso il materiale potrà essere riutilizzato soltanto nell'ambito dello stesso cantiere.

7 ORGANIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Per descrivere la temporizzazione degli interventi per la realizzazione del cavidotto onshore e delle opere annesse sono stati assunti, con sufficiente approssimazione, i dati di produzione delle singole lavorazioni provenienti da precedenti esperienze svolte dalla scrivente.

In base ai dati di produzione specifica per la realizzazione del cavidotto AT e delle opere ad esso annesse si son potuti quantificare i giorni di lavorazione effettivi, confrontandoli con i dati meteorologici statistici, pari a 64 giorni di pioggia annuali in provincia di Brindisi, si è potuto definire un intervallo temporale effettivo e realistico entro cui poter programmare l'attività di cantiere per la posa dell'elettrodotta e delle vasche giunti.

STIMA DELLE ORE DI LAVORAZIONE NECESSARIE							
Attività	lunghezza in trincea su strada (cavidotto e vasche giunti)	numero complessivo tratti in TOC sull'intero tracciato	incidenza lavorazione mc/ml	produzione			monte ore necessario
				mc/h	ml/h	h/cad	
Infila manto stradale e demolizione del sottofondo	15.138,3		0,45		150		101
Scavo a sezione obbligatoria	15.138,3		1,90	80,0			360
Posa cavidotto	15.138,3				120		126
Getto di calcestruzzo magro o realizzazione vasche	15.138,3		0,60	70,0			130
Reinterro	15.138,3		1,55	200,0			117
Ripristino fondazione stradale	15.138,3				90		168
Ripristino binder e tappetino	15.138,3				90		168
Posa tratti in TOC	15.138,3	20,0				8,0	160
Realizzazione vasca giunti approdo (a corpo)							100
Totale monte ore							1.430

In base al monte ore totale di 1430 ore e tenendo conto che il cantiere su strada pubblica sarà organizzato come un cantiere mobile realizzato per tratti e dotato di tutti gli apprestamenti di sicurezza necessari, si è riusciti a individuare una lunghezza indicativa dei tratti di cantiere da realizzare su base giornaliera, come descritto nella tabella sottostante:

CALCOLO PRODUZIONE GIORNALIERA DEL CANTIERE				
stima eventi meteo avversi				
Lunghezza cavidotto	monte ore	giorni necessari	incidenza giorni di pioggia eventi meteo avversi (%)	TOTALE
15.138,3	1.430	179	17,5	210,0
produzione giornaliera del cantiere				
Lunghezza cavidotto	giorni necessari	produzione giornaliera media (ml)		
15.138,3	210,0	72		
mesi necessari		produzione mensile media (ml)		
8,4		1.802		

In base ai dati evidenziati, possiamo stimare che il tempo necessario per completare la posa del cavidotto sarà di circa **210 giorni lavorativi effettivi**, equivalente a circa **8.4 mesi**. La lunghezza effettiva dei tratti di cantiere mobile da realizzare su base giornaliera sarà di 72 metri. Tuttavia, considerando i necessari apprestamenti di sicurezza, come recinzioni, cartellonistica e sovrapposizione fra i tratti, **si prevede di organizzare il cantiere mobile su una lunghezza di 100 metri e di larghezza pari a una singola carreggiata stradale**.

Contestualmente alla realizzazione del cavidotto su strada, è prevista la costruzione della piccola stazione di utenza, indispensabile per la connessione di eventuali altri produttori e delle opere interne alla SE 380 kV di Brindisi. Il tempo stimato per completare questa attività è di circa 4 mesi, che includono le seguenti fasi:

- Preparazione del suolo.
- Scavi necessari per le fondazioni.
- Getto delle fondazioni per le attrezzature elettromeccaniche e le recinzioni.
- Approvvigionamento delle componenti prefabbricate.
- Installazione delle componenti prefabbricate.

In sintesi, si prevede la durata complessiva di 8.4 mesi, approssimata a 9 mesi, per la realizzazione di tutte le opere previste sul tratto onshore dell'impianto Lupiae Maris.

8 VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si premette che le misure indicate nei paragrafi successivi provengono da calcolo geometrico dei volumi e pertanto la situazione reale potrebbe portare ad avere dei quantitativi di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/-10% tra quantità reali e volumi teorici.

Per la posa dei cavi AT interrati di collegamento alla sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari 1,2 m e profondità di 1,7 m. Lo sviluppo lineare dell'intero cavidotto è pari a 17.048 ml, di cui:

- 14.925,6 ml in trincea;
- 1.775 ml relativo ai 20 tratti in TOC;
- 130 ml relativi ai raccordi della buca giunti di transizione;
- 212,7 ml relativi alla realizzazione delle buche giunti intermedie

Su strade non asfaltate e su terreno agricolo si è considerata una coltre di terreno vegetale e ramaglie pari a circa 30 cm. Su strade asfaltate è stata considerata una pavimentazione stradale di circa 30 cm di cui 10 cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20 cm di sottofondi bituminosi.

Per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 250 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 1.775 m, suddivisa in 20 tratti.

Nelle tabelle che seguono si riportano i quantitativi calcolati per ogni singola lavorazione, considerando lo scavo e i rinterri determinati in base ai grafici di cui all'elaborato *T.1.6_ Grafico di approfondimento sulle opere e le modalità di scavo - aree ONSHORE*.

8.1 TRINCEE CAVIDOTTI AT

Su strade asfaltate è stata considerata la demolizione e il ripristino di una pavimentazione stradale di circa 30 cm di cui 10 cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20 cm di sottofondi bituminosi.

RIMOZIONI E SCAVI CAVIDOTTI AT - Posa in trincea				
	Lunghezza	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume
Rimozioni				
Scarifica Asfalti e rimozione sottofondo	14.925,6	1,5	0,3	6.716,5
Scavi				
Materiale di scavo	14.925,6		1,9	28.358,7

RIPRISTINI CAVIDOTTI AT - Posa in trincea				
	Lunghezza	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume
Rinterro con materiale scavato naturale	14.925,6		1,6	23.134,7

8.2 ELETTRODOTTO IN TOC

Per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 250 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 1.775 m, suddivisa in 20 tratti. Il materiale estratto di natura calcarenitica che sarà riutilizzato negli scavi o smaltito, questa ultima ipotesi è meno probabile, poiché trattasi di materiale "pulito", naturale di buona qualità.

RIMOZIONI E SCAVI CAVIDOTTI AT - Posa in TOC			
	Lunghezza	Numero CAVI	Volume asportato
Materiale di scavo	1.775,0	3,0	261,3

8.3 SCAVI PER REALIZZAZIONE VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE

Per la realizzazione della vasca giunti per il collegamento tra il cavidotto offshore e onshore è previsto uno scavo su un'area di 10 x 2,8 m= 28 mq, per una profondità di 2,10 m. In analogia a quanto riportato in precedenza, si ha terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto materiale proveniente dagli scavi. I volumi di materiale rinveniente dallo scavo stimati e i relativi rinterri per il ripristino sono:

RIMOZIONI E SCAVI VASCA GIUNTI APPRODO CAVO MARINO				
	Lunghezza	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rimozioni				
Asportazione strati di terreno vegetato	1,0	2,8	0,3	0,8
	130,0	1,2	0,3	46,8
Totale rimozioni				47,6
Scavi				
Scavo raccordi	130,0		7,1	924,3
	2,5		9,8	24,4
Scavo vasca	7,5		12,4	93,0
Totale Scavi				1.041,7

RIPRISTINI VASCA GIUNTI APPRODO CAVO MARINO				
	Lunghezza	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rinterro raccordi	130,0		6,4	832,0
Rinterro vasca	2,5		8,0	20,1
	7,5		9,7	72,4
Totale Rinterro				924,4

8.4 SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE VASCHE GIUNTI INTERMEDIE

RIMOZIONI E SCAVI VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO					
	Parti uguali	Lunghezza	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rimozioni					
Scarifica Asfalti e rimozione sottofondo	19	11,4		1,5	0,3
					95,7
Scavi					
Materiale di scavo	19	11,4		2,3	489,2

RIPRISTINI VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO					
	Parti uguali	Lunghezza	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rinterro	19	11,4		0,9	194,9

8.5 SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI UTENZA

Nell'ambito del cantiere per la realizzazione della piccola Stazione di Utanza, sono previste diverse fasi operative. Inizialmente, si procederà con la preparazione del terreno mediante l'asportazione della coltre superficiale di terreno vegetale e sterpaglie. Successivamente, le fasi di scavo saranno necessarie per la creazione delle opere in cemento armato e per la posa di elementi prefabbricati, come le attrezzature elettromeccaniche e le cabine.

SCAVI SOTTOSTAZIONE UTENTE					
	parti uguali	Lunghezza/sup	Larghezza	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rimozioni					
Asportazione strati di terreno vegetato		2.044,0		0,2	408,8
Scavi					
RECINZIONE		311,0		1,8	559,8
		10,0		3,0	0,5
		17,0		4,5	0,5
CABINE ELETTRICHE E CHIOSCHI		5,0		3,0	1,0
	3,0	5,0		3,0	1,0
	2,0	17,0		1,3	1,5
APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE		17,0		3,0	1,5
	2,0	17,0		2,0	1,5
	9,0	17,0		2,0	1,5
STRADE INTERNE		1.650,0		0,3	495,0
TOTALE					1.831,4

8.6 BILANCIO DEI VOLUMI E DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Si riportano di seguito una serie di tabelle riepilogative del bilancio dei volumi di scavo e di ripristino per ogni categoria prevista, si specifica che il materiale scavato e non definito inquinato, a seguito della attività di caratterizzazione prevista dal piano di monitoraggio verrà riutilizzato per i rinterri allo stato naturale, come indicato dall'articolo 185 comma c del D.Lgs 152/06. Per i materiali provenienti dalla posa in TOC e dalla realizzazione della Sottostazione di Utenza, si considera che l'intera quantità è destinata ad esubero.

Cavidotto AT su strada

CAVIDOTTI AT	
RIMOZIONI	
Strato vegetato	0,0
Materiale bituminoso	6.716,5
SCAVI	
Materiale di scavo	29.283,0
CAVIDOTTI AT	
RIPRISTINI	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	23.134,7
CAVIDOTTI AT	
ESUBERO	6.148,3

Cavidotto AT in TOC

CAVIDOTTI AT posa in TOC	
SCAVI	
Materiale di scavo	261,3

Vasca giunti di Approdo

VASCA GIUNTI APPRODO CAVO AT MARINO	
RIMOZIONI	
Strato vegetato	47,6
SCAVI	
Materiale di scavo	1.041,7
VASCA GIUNTI APPRODO CAVO AT MARINO	
RIPRISTINI	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	924,4
VASCA GIUNTI APPRODO CAVO AT MARINO	
ESUBERO	117,2

Vasche giunti lungo il cavidotto

VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO	
RIMOZIONI	
materiale bituminoso	95,7
SCAVI	
Materiale di scavo	489,2
VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO	
RIPRISTINI	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	194,9
ESUBERO	294,2

Sottostazione di Utenza

SOTTOSTAZIONE UTENTE	
SCAVI	
Materiale di scavo	1.831,4

In base ai dati sopra evidenziati potremo stilare una tabella complessiva del bilancio:

BILANCIO	
SCAVI	32.906,5
RIPRISTINI	24.254,1
ESUBERO	8.652,4

BILANCIO RIMOZIONI	
MATERIALE BITUMINOSO	6.812,2
TERRENO VEGETATO	456,4

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. Gli esuberi sopra calcolati verranno avviati a smaltimento presso discariche autorizzate, come meglio specificato nel paragrafo relativo.

Per quanto riguarda il materiale bituminoso, tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale il residuo sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

Il materiale indicato come "Terreno Vegetato" è considerato un materiale costituito da residui vegetali e terreno, comunque classificabile come terre e rocce da scavo (CER 17.05.04)

9 MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEGLI ESUBERI

Come descritto nei paragrafi precedenti l'attività di riutilizzo e gestione delle terre e rocce da scavo sarà suddivisa in due fasi:

- fase di cantiere
- fase di ripristino a fine costruzione

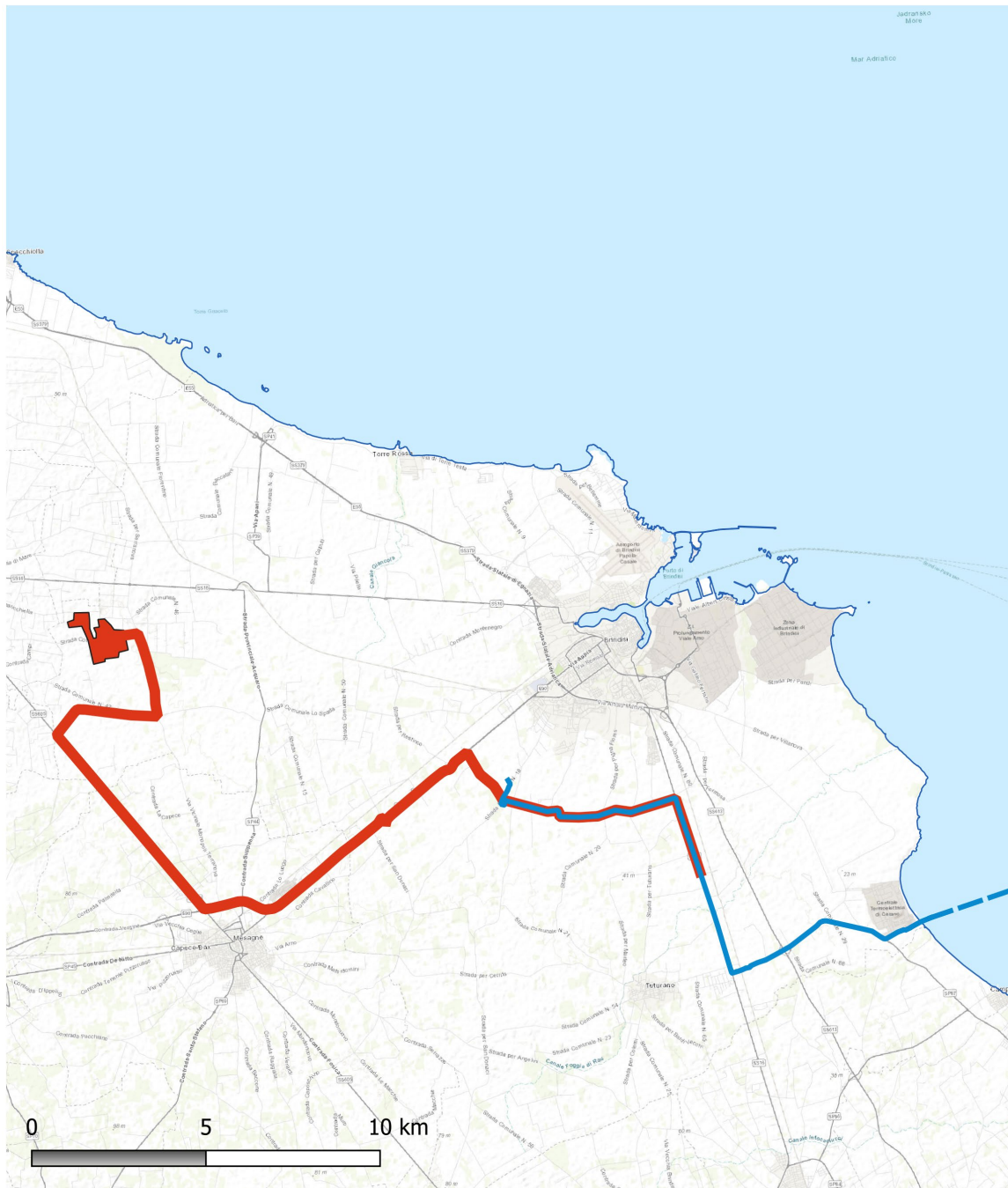
In sintesi, dal bilancio complessivo delle attività di scavo e ripristino precedentemente descritte con dovizia di particolari, avremo le seguenti quantità di esuberanti da destinare a smaltimento:

- **materiale bituminoso: 6.812.2 mc (CER 17.03.02)**
- **terreno vegetato: 456.4 mc (CER 17.05.04)**
- **materiale proveniente dagli scavi (CER 17.05.04)**

In seguito all'analisi territoriale effettuata, sono stati elaborati gli schemi grafici che illustrano i percorsi per il trasporto dei materiali dal sito di cantiere alle discariche autorizzate più vicine, in grado di ricevere le tipologie di rifiuti identificate. I seguenti schemi grafici mostrano in modo chiaro e dettagliato i percorsi pianificati per il corretto smaltimento dei materiali nel rispetto delle normative vigenti.

I percorsi sono stati pianificati in modo da garantire la massima efficienza e il rispetto delle norme ambientali durante il trasporto e lo smaltimento dei materiali provenienti dal cantiere. La scelta di discariche autorizzate vicine al sito di cantiere contribuirà a ridurre i costi logistici e minimizzare l'impatto ambientale legato al trasporto dei rifiuti.

9.1 DISCARICA 1 (S.E.M.E.S.)



- cavidotto di vettoriamento su strada pubblica
- - - elettrodotto marino in TOC
- percorso discarica S.E.M.E.S.

Discarica S.E.M.E.S. distanza circa 30 km

9.2 DISCARICA 2 (MELACCA)



- cavidotto di vettoriamento su strada pubblica
- elettrodotto marino in TOC
- percorso discarica MELACCA

Discarica MELACCA. distanza circa 10 km