

COLLEGAMENTO HVDC
“ITALIA – TUNISIA”

SINTESI NON TECNICA

Storia delle revisioni

Rev. 00	Del 11/11/2019	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

INDICE

1	OGGETTO	3
2	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4.1	SVILUPPO DELLE OPERE	9
4.1.1	Stazione di conversione di Partanna e raccordi con la stazione di rete esistente (intervento A)	9
4.1.2	Opzione 1: Approdo Kartibubbo	12
4.1.2.1	Intervento B: tratta terrestre	12
4.1.2.2	Intervento C: approdo	14
4.1.2.3	Intervento D: tratta marina	19
4.1.3	Opzione 2: Approdo di Marinella di Selinunte	20
4.1.3.1	Intervento B: tratta terrestre	20
4.1.3.2	Intervento C: approdo	22
4.1.3.3	Intervento D: tratta marina	24
4.2	FASI OPERATIVE	25
4.2.1	Posa cavi marini e realizzazione dell'approdo	25
4.2.2	Posa e Protezione cavi marini	28
4.2.3	Modalità per l'esecuzione degli attraversamenti di servizi in mare	28
4.2.4	Sistema di elettrodo	28
4.2.5	Posa di cavi terrestri in trincea	29
4.2.6	Stazione di Conversione	29
4.3	GESTIONE DEL CANTIERE	30
4.3.1	Azioni volte a contenere il disagio sociale/territoriale indotto dai cantieri	30
4.3.2	Campi elettrici e magnetici	30
4.4	PROGRAMMA CRONOLOGICO	30
4.5	AUTORITÀ COINVOLTE NEL PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO ED ENTI INTERFERITI DAL PROGETTO	31
5	CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TERRITORIO	32
5.1	GEOLOGIA, IDROGRAFIA E MORFODINAMICA	32
5.2	PAESAGGIO (Fonte: Piani Paesaggistici di Trapani)	32
5.2.1	Paesaggio naturale dell'area di studio	33
5.3	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	34
5.4	ARCHEOLOGIA	36

1 OGGETTO

Gli operatori dei sistemi di trasmissione dell'energia elettrica (Transmission System Operators, TSO) italiano e tunisino, TERNA e STEG, hanno iniziato a sviluppare un progetto per collegare la rete elettrica italiana e la rete elettrica tunisina alla fine degli anni 2000.

Il 29 giugno 2007, il governo italiano e il governo tunisino hanno firmato una Dichiarazione congiunta che incaricava STEG e TERNA di sviluppare un progetto che interconnettesse i sistemi elettrici dei due Paesi ed a tal scopo, STEG e TERNA hanno costituito la società congiunta di diritto tunisino (50%-50%) ELMED Etudes Sarl con il mandato di eseguire tutti i necessari studi ed attività preliminari alla costruzione dell'infrastruttura elettrica.

Da allora, sono stati svolti degli studi che hanno individuato come opzione preferenziale il collegamento in cavo sottomarino in corrente continua (HVDC) tra n° 2 stazioni di conversione realizzate nei pressi del costruire a Partanna (in Sicilia) e nella penisola di Cap Bon (in Tunisia), per una potenza nominale di 600 MW.

Il 30 Aprile del 2019 è stato stipulato un accordo intergovernativo tra Italia e la Tunisia per supportare lo sviluppo del progetto di interconnessione.

Il 22 Ottobre 2019 TERNA e STEG hanno siglato un Memorandum of Understanding con l'obiettivo di intensificare la cooperazione industriale nell'ambito delle infrastrutture elettriche ed in particolare del progetto di interconnessione sottomarina da 600 MW in corrente continua che collegherà Italia e Tunisia.

L'opera è stata inserita nella lista dei Progetti di Interesse Comune (PCI) dalla Commissione europea data la sua importanza strategica per la sicurezza e sostenibilità energetica dei due Paesi e per la realizzazione di una rete elettrica mediterranea che connetta i paesi del nord Africa fra di loro e con l'Europa, in ottica di piena integrazione dei mercati.

In accordo al Regolamento (UE) 347/2013, inoltre, il progetto è stato incluso nella Terza lista dei Progetti di Interesse Comune (PCI), pubblicata recentemente sul sito della Commissione Europea e nel 2019 è stato confermato anche nella Quarta lista.

Ad oggi il progetto è stato inserito nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale a partire dal 2016, nonché nel TYNDP (Ten Year Network Development Plan) di ENTSO-E.

All'interno del presente documento vengono presentate le soluzioni realizzative al momento in ipotesi per la parte italiana e il contesto ambientale di riferimento che TERNA intende sottoporre a consultazione pubblica prevista dall'articolo 9.4 del sopra citato regolamento.

 <small>TERN A G R O U P</small>	COLLEGAMENTO HVDC “ITALIA-TUNISIA” SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1	
		Rev. 00	Pag. 4 di 39

2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

L'opera è ritenuta di rilevanza strategica per il sistema elettrico di trasmissione del bacino mediterraneo e fornirà uno strumento addizionale per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche tra Europa e Nord Africa.

La nuova interconnessione contribuirà ad un incremento dei benefici per il sistema elettrico italiano ed anche nel complesso all'intero sistema europeo in termini di sostenibilità e integrazione dei mercati.

Un quadro complessivo sui benefici che la nuova interconnessione fornirà al sistema elettrico europeo è esposto nel Capitolo 4 del PdS 2019, di cui di seguito si riportano i principali:

- integrazione dei mercati dell'Unione Europea e dei Paesi Nord Africani;
- aumento della concorrenza dei mercati;
- una maggiore integrazione delle fonti rinnovabili;
- miglioramento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico;
- maggiore robustezza della rete Siciliana e Tunisina.

Al momento la realizzazione del progetto è condizionata all'ottenimento di adeguati strumenti di finanziamento

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto consiste nella realizzazione di un collegamento sottomarino ad altissima tensione in corrente continua (HVDC) tra la stazione elettrica esistente di Partanna (TP) lato Italia ed una stazione di nuova realizzazione nella penisola di Capo Bon in Tunisia (vedere schema di progetto Figura 1 ed area studio Figura 2). Di seguito vengono riassunte le caratteristiche principali tecniche dell'interconnessione:

Caratteristiche del Collegamento	
Tensione nominale	$\pm 320 / \pm 600$ /kV corrente continua
Corrente nominale di polo	1000 - 1875 A
Potenza massima	600 MW
Flusso di potenza	bidirezionale
Lunghezza indicativa cavi marini	200 km
Profondità massima attesa	750 m circa
Lunghezza cavi terrestri (lato Italia)	17÷34 km circa

Il particolare l'interconnessione, per quanto ricadente in territorio italiano, sarà nel complesso costituita da:

- Intervento A)** Stazione di conversione - stazione elettrica per conversione corrente alternata/continua localizzata in adiacenza all'esistente stazione elettrica di Partanna e relativi raccordi con la stessa;
- Intervento B)** Tratta terrestre - linea di polo e di elettrodo in cavo tra l'approdo e la stazione di conversione;
- Intervento C)** Opere di approdo cavi marini;
- Intervento D)** Tratta marina - linea di polo dal punto di approdo fino al limite della piattaforma continentale e linea di elettrodo tra il punto di approdo e un sistema di elettrodo da posizionare a mare.

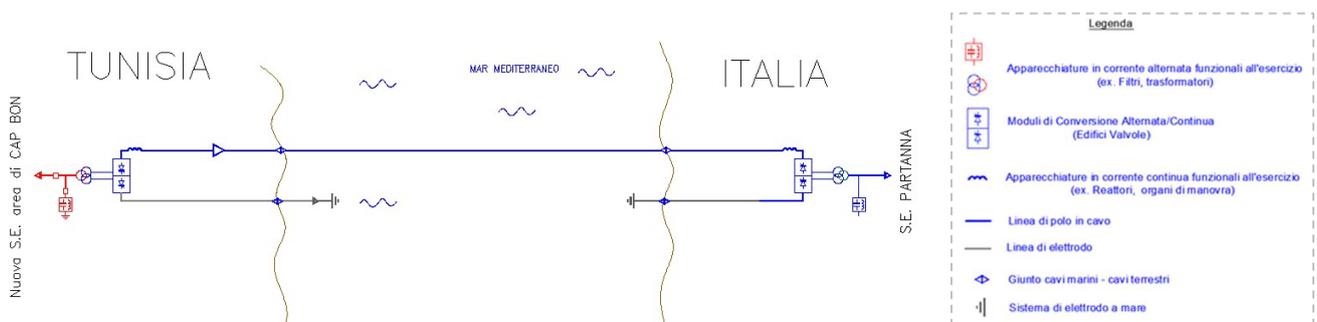


Figura 1 Schema di progetto

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Per il collegamento sono state individuate due soluzioni alternative di tracciato in cavo (vedere Opzioni 1 e 2 - Figura 3) che meglio coniugano le esigenze tecniche minimizzando le interferenze ambientali e sociali, non solo in riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia, ma anche allo stato dei luoghi rilevato nel corso dei rilievi terrestri preliminari.

La localizzazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Una volta individuato il tracciato finale del collegamento, anche tenendo conto delle indicazioni raccolte nella consultazione pubblica sopra citata, saranno svolte survey e caratterizzazioni di dettaglio delle aree marine e terrestri interessate dalle opere, con la finalità anche di reperire tutte le informazioni necessarie per evitare o limitare l'interessamento di habitat particolarmente sensibili.

Inoltre, dal punto di vista tecnico e progettuale potranno essere adottate specifiche misure volte alla limitazione del disturbo agli ambienti coinvolti.



Figura 2 Area di studio in verde le stazioni elettriche esistenti

L'area di intervento del progetto interessa:

- per la parte terrestre (stazione e tracciato in cavo), una porzione di territorio nel sud della Sicilia compresa tra il Comune di Partanna (TP) e la linea di costa;
- per la parte marina, un corridoio per l'attraversamento del Canale di Sicilia.

Nella seguente tabella sono riportati i Comuni interessati nel territorio italiano dai tracciati a terra nelle due ipotesi di soluzione realizzative individuate.

I comuni sono tutti localizzati nella provincia di Trapani:

OPZIONE	COMUNE	[km] Terrestri	LOCALITA' APPRODO (cavo marino)
Opzione 1 Kartibubbo (KAR)	Campobello di Mazara	12.9	Torretta Granitola
	Castelvetrano	17.5	-
	Partanna	3.5	-
	Tot:	33.9	
Opzione 2 Marinella di Selinunte (MAR)	Castelvetrano	13	Marinella
	Partanna	3.5	-
	Tot:	16.5	

Per entrambe le opzioni di collegamento, la stazione di conversione sarà localizzata in un'area individuata nel comune di Partanna.



Figura 3: Comuni interessati dalle due opzioni di tracciato dei cavi terrestri: **opzione 1** da Partanna a Kartibubbo (**KAR**), **opzione 2** da Partanna a Marinella di Selinunte (**MAR**).

4.1 SVILUPPO DELLE OPERE

Gli interventi previsti, che verranno descritti con maggiore dettaglio all'interno del presente documento, sono definiti nello schema seguente:

OPZIONE	INTERVENTO	DESCRIZIONE
-	Intervento A - stazione di conversione di Partanna (TP)	realizzazione della Stazione di conversione di Partanna e raccordi con la stazione di rete esistente.
Opzione 1 KAR	Intervento B - tratta terrestre	realizzazione di una linea di polo e di elettrodo in cavo terrestre di circa 34 km tra la stazione di conversione di Partanna e il giunto terra-mare posizionato sul litorale di Kartibubbo
	Intervento C - approdo	realizzazione del giunto terra-mare in corrispondenza dell'approdo di Kartibubbo (Comune di Campobello di Mazara, località Torretta Granitola, TP)
	Intervento D - tratta marina	realizzazione del collegamento sottomarino a partire dal giunto terra-mare verso la costa tunisina fino al limite della piattaforma continentale italiana e sistema di elettrodo
Opzione 2 MAR	Intervento B - tratta terrestre	realizzazione di una linea di polo e di elettrodo in cavo terrestre di circa 17 km tra la stazione di conversione di Partanna e il giunto terra-mare posizionato sul litorale di Marinella (Comune di Castelvetrano, TP)
	Intervento C - approdo	realizzazione del giunto terra-mare in corrispondenza dell'approdo di Marinella di Selinunte (Comune di Castelvetrano, TP)
	Intervento D - tratta marina	realizzazione del collegamento sottomarino a partire dal giunto terra-mare verso la costa tunisina fino al limite della piattaforma continentale italiana e sistema di elettrodo

4.1.1 Stazione di conversione di Partanna e raccordi con la stazione di rete esistente (intervento A)

In questo paragrafo sono descritte le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per la realizzazione della Stazione Elettrica di Conversione corrente alternata/corrente continua (AC/DC).

La stazione sarà ubicata nel Comune di Partanna, in provincia di Trapani, in un'area adiacente l'attuale stazione di trasformazione gestita dalla società Terna SpA interessando, in accordo all'attuale schema di progetto, una nuova area di circa 70.000 m (Figura 4 Figura 5):



Figura 4 Stazione Elettrica esistente di Partanna



Figura 5 – Area nuova stazione di conversione

Tale Stazione costituirà il terminale italiano del nuovo collegamento e sarà costituita da moduli di conversione alternata/continua e dalle apparecchiature in corrente alternata e continua funzionali al loro esercizio. Sono previste anche delle opere accessorie, interne all'area della stazione esistente, necessarie alla connessione dei moduli di conversione con la rete di trasmissione.

Eventuali modifiche e/o cambiamenti allo schema di progetto potrebbero comportare variazioni sulla dimensione dell'area interessata.

	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica	
		RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 11 di 39

Per l'accesso alla stazione di conversione verrà utilizzata la stessa strada che attualmente dà la possibilità di accedere alla stazione elettrica.

Inoltre, è previsto un ingresso indipendente dell'edificio per i punti di consegna delle alimentazioni MT dei servizi ausiliari che verrà spostato rispetto all'attuale ubicazione.

La scelta localizzativa è ricaduta su un'area che nel rispetto dei vincoli tecnico-realizzativi consente di non frammentare il territorio e minimizzare la lunghezza dei collegamenti tra la nuova area con la stazione esistente. Tale scelta potrà essere confermata solo a seguito dei risultati della consultazione pubblica da avviare.

La zona interessata ricade in terreni a uso agricolo secondo gli strumenti urbanistici vigenti nel Comune di Partanna.

4.1.2 *Opzione 1: Approdo Kartibubbo*

4.1.2.1 *Intervento B: tratta terrestre*

Nel tratto terrestre il collegamento HVDC "Italia - Tunisia", in base alla prima opzione, congiungerà la stazione di conversione di Partanna all'approdo denominato "Kartibubbo" posizionato sul litorale del Comune di Campobello di Mazara in località Torretta Granitola (TP).

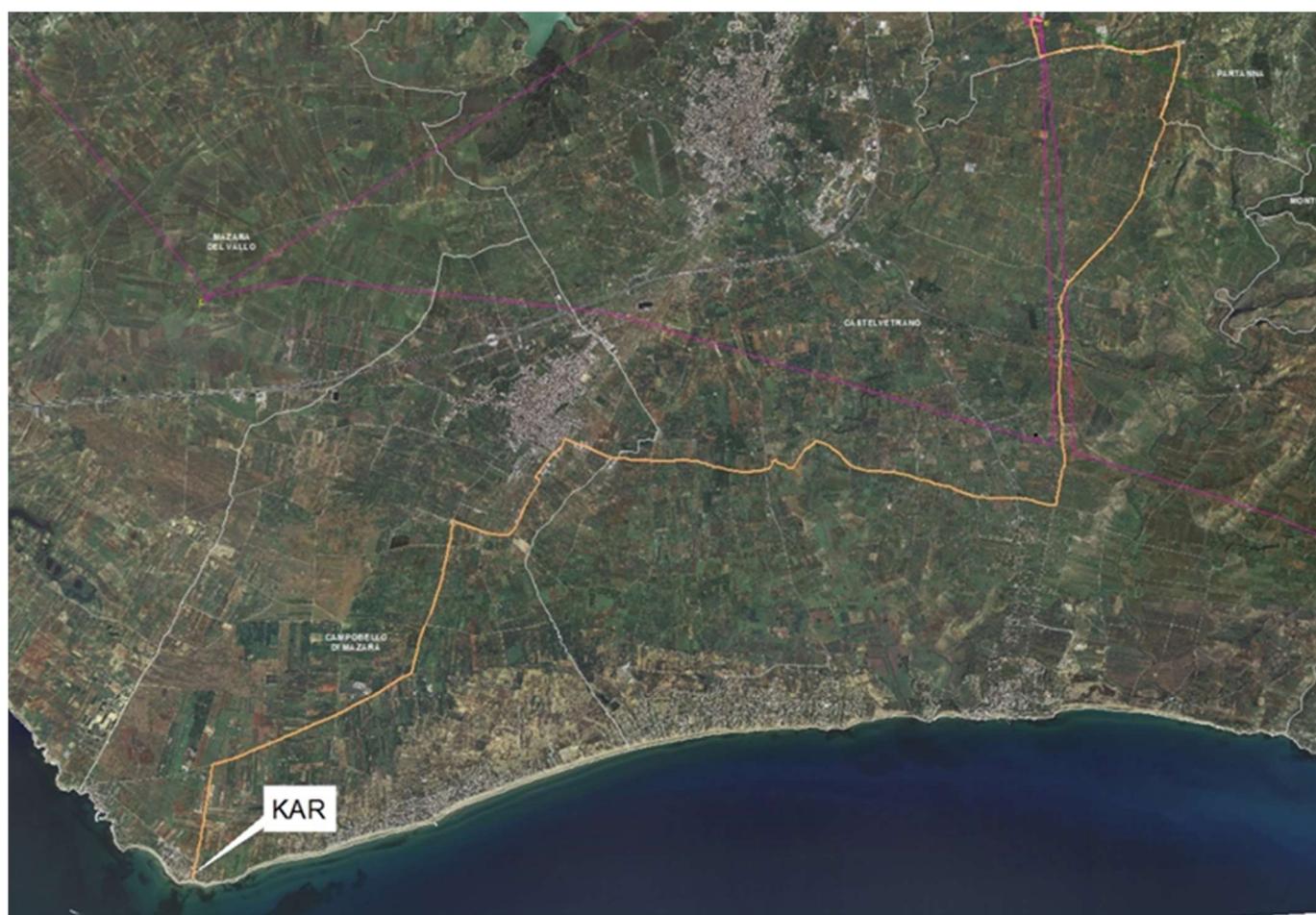


Figura 6 Tracciato terrestre dalla stazione di Partanna all'approdo di Kartibubbo (opzione 1).

Il percorso del tracciato terrestre è ubicato in destra orografica del fiume Belice, evitando quindi l'attraversamento del corso d'acqua e interessa la sola amministrazione provinciale di Trapani. Di seguito le viabilità interessate:

- 2.0 km da Stazione di Conversione di Partanna (TP) lungo SP4 fino a incrocio con Zona Industriale Partanna Sud;
- 7.6 km da incrocio con Zona Industriale Partanna Sud lungo SP13 (via Castelvetro) a incrocio con SS115;
- 0.6 km da incrocio con SS115 lungo SP13 a deviazione da SP13;
- 17.5 km da deviazione da SP13 lungo SP56, deviazione a Campobello di Mazara verso zona industriale passando per via Rosario e contrada Cusumano, con ulteriore deviazione fino a SP51 fino a bivio per SP51 DIR;
- 6.2 km da bivio per SP51 DIR verso approdo "Kartibubbo".

La lunghezza complessiva del tratto terrestre è di circa **33.9 km**.

Inoltre, si segnala che il tracciato:

- a. non interessa direttamente zone umide, zone riparie, foci dei fiumi, ma lambisce, in Comune di Campobello di Mazara, la zona umida denominata "stagno Pantano Leone" per circa 195m in corrispondenza della Strada Provinciale che ne definisce il confine orientale;
- b. interessa direttamente zone costiere per 300m e due fasce fluviali per un totale di 702m tra cui quella del Fiume Modione;
- c. attraversa una sola area boscata ai sensi dell'art.2 D. L. 18 maggio 2001, n. 227 per 72m;
- d. interessa direttamente zone protette dalla normativa comunitaria (siti della Rete Natura 2000, direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE), in Comune di Campobello di Mazara, la ZSC "ITA01011 Sistema Dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice" per 300m in corrispondenza di una strada esistente; sempre in corrispondenza della strada esistente, attraversa, per meno di 450m, la ZSC "ITA010005 Laghetti di Preola, Gorgi Tondi e Sciare di Mazara" e la coincidente ZPS "ITA010031 Laghetti di Preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone";
- e. non interessa mai, lungo il suo percorso, zona a forte densità demografica;
- f. interessa per 485m un'area vincolata ai sensi della ex legge 1497/39 in corrispondenza delle costa in Comune di Campobello di Mazara;
- g. non interessa siti contaminati (Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006);
- h. non interessa aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923);
- i. non interessa aree a Pericolosità idrogeologica PAI;
- j. interessa zone sismiche (in base alla classificazione sismica del territorio regionale ai sensi delle OPCM 3274/2003 e 3519/2006) di classe 1, Comune di Partanna, e classe 2, Comune di Castelvetrano e Comune di Campobello di Mazara;
- k. interseca tre sentieri identificati dall'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana in Comune di Campobello di Mazara, Comune di Castelvetrano e Comune di Partanna;
- l. interseca Regie Trazzere vincolate DLgs 42/2004 in Comune di Castelvetrano e Campobello di Mazara;
- m. interseca Tratturi vincolati ai sensi del DLgs 42/2004 in Comune di Castelvetrano e Partanna;
- n. interseca tre aree a Vincolo Paesaggistico (l. 29 giugno 1939, n. 1497) del Piano Paesaggistico di Trapani, ambiti territoriali 2 e 3 per un totale di 482m;
- o. interseca cinque aree Vincolo Interesse archeologico ai sensi del D.Lgs. 42/04 art.142, comma 1, lett. M per un totale di 1000m.
- p. il tracciato è posto completamente all'interno dell'area Oliva da tavola DOP Nocellara del Belice e del DOC Marsala e parzialmente nelle aree Olio DOP Val di Mazara e DOC Menfi (Comune di Castelvetrano) e IGT Camarro (Comune di Partanna).
- q. La maggior parte del tracciato ricade in aree vincolate ai sensi del D.lgs. 42/2004, art. 134, comma 1, lettera c. (beni paesaggistici)

4.1.2.2 Intervento C: approdo

L'approdo in questione, denominato "Kartibubbo" (acronimo "KAR") sarà ubicato in località Torretta Granitola nel comune di Campobello di Mazara (TP). Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche e vengono riportate due immagini satellitari del punto di approdo.

Caratteristiche dell'Approdo	
Denominazione	Kartibubbo
Acronimo	KAR
Ubicazione	Comune di Campobello di Mazara (TP) località Torretta Granitola
Coordinate geografiche [WGS84]	Latitudine 37°34'27.57"N Longitudine 12°56'6.85"E
Lunghezza tracciato terrestre	33'9 m
Lunghezza tracciato marino (fino al limite della piattaforma continentale)	circa 80 Km



Figura 7 Vista d'insieme della area interessata dalle opere di approdo KAR in località Torretta Granitola a Campobello di Mazara



Figura 8 Particolare dell'area interessata dalle opere di approdo KAR in località Torretta Granitola a Campobello di Mazara

L'area è sottoposta ai seguenti vincoli:

- zone costiere;
- zone protette dalla normativa comunitaria (siti della Rete Natura 2000, direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE), in Comune di Campobello di Mazara, la ZSC "ITA010101 Sistema Dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice";
- area vincolata ai sensi della ex legge 1497/39 in corrispondenza della costa;
- zone sismiche (in base alla classificazione sismica del territorio regionale ai sensi delle OPCM 3274/2003 e 3519/2006) di classe 2;
- aree a Vincolo Paesaggistico (l. 29 giugno 1939, n. 1497) del Piano Paesaggistico di Trapani, ambiti territoriali 2.

L'approdo marino del collegamento si trova in corrispondenza di una spiaggia di sabbia larga circa 20 m.



Figura 9 Particolare dell'approdo KAR in località Torretta Granitola a Campobello di Mazara

L'area presenta uno spiazzo sopraelevato di circa 1 m dalla spiaggia sottostante (Figura 10) idoneo per l'installazione della buca giunti terra-mare (T/M).



Figura 10 Particolare dell'approdo KAR in località Torretta Granitola a Campobello di Mazara

Di seguito vengono riportate alcune delle immagini dell'area di approdo.



Figura 11 Vista verso S della spiaggia



Figura 12 Vista verso E della spiaggia



Figura 13 Vista verso W della spiaggia



Figura 14 Vista verso S dell'approdo dallo spiazzo per la buca giunti



Figura 15 Vista verso N della strada di accesso al sito

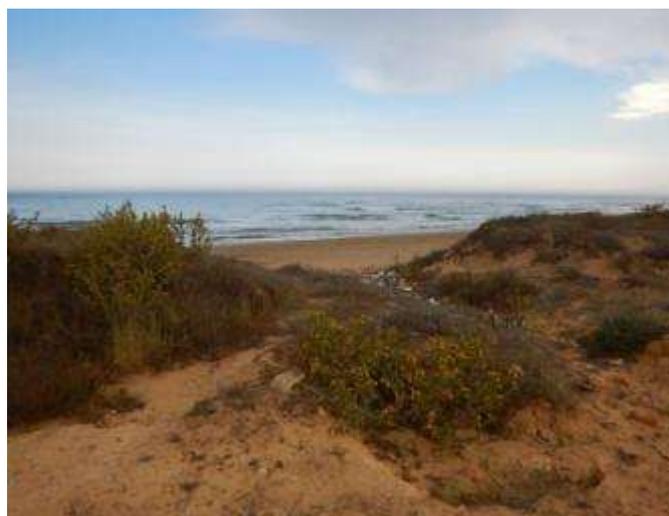


Figura 16 Vista verso SW del sistema dunale costiero locale

Nella figura seguente è riportato l'approdo di Kartibubbo all'interno della ZSCA01001: la descrizione dettagliata del SIC è riportata all'interno del successivo cap. 5.3.



Figura 17 Approdo di Kartibubbo

Nome Sito	Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice
Codice Sito	ITA010011
Area (ha)	433
Area terrestre (%)	100

4.1.2.3 Intervento D: tratta marina

L'immagine seguente riporta il tracciato marino indicativo del collegamento, a partire dall'approdo di "Kartibubbo" fino al limite della piattaforma continentale italiana.

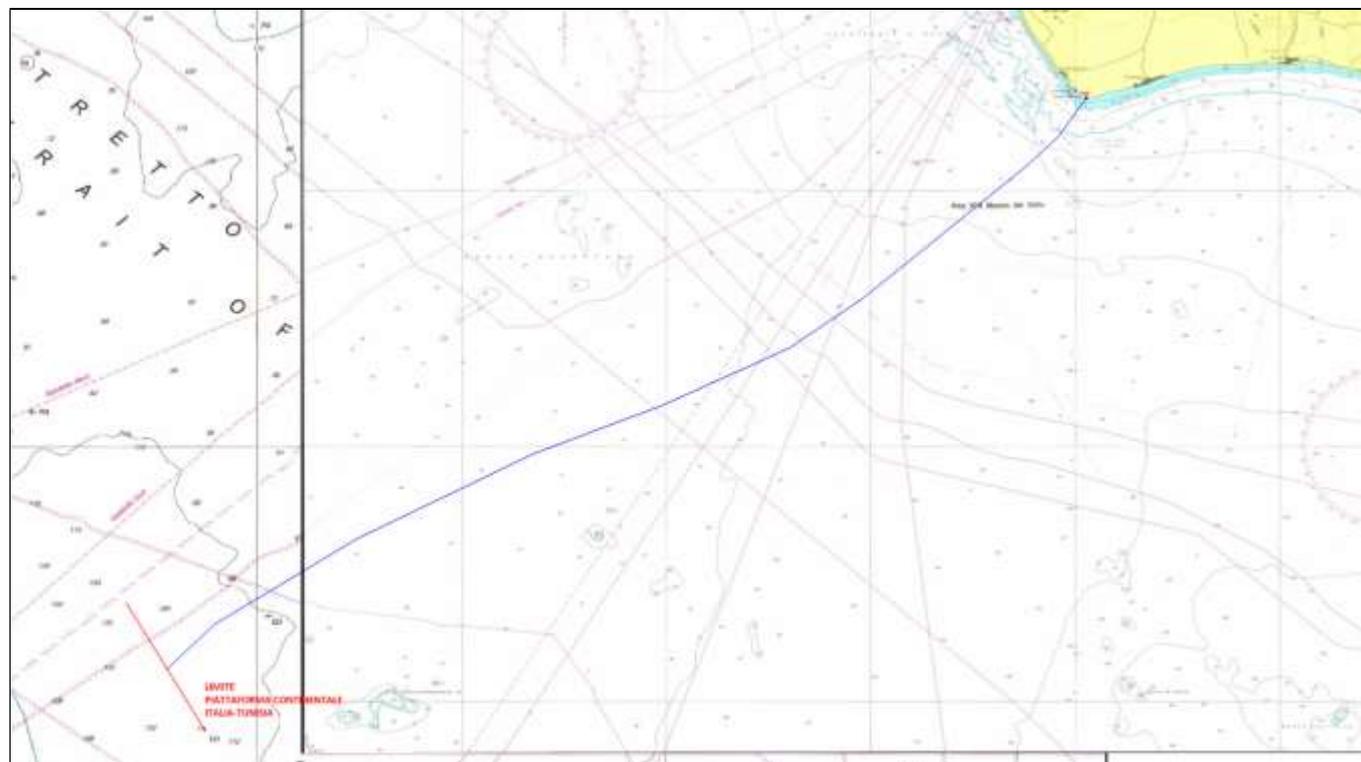


Figura 18 Tracciato sottomarino dall'approdo di Kartibubbo (KAR) al limite della piattaforma continentale (opzione 1)

Il tracciato dell'elettrodotto a partire da Capo Granitola procede verso sud-ovest all'interno di un'area di divieto di pesca a strascico, dove raggiunge la profondità di 40 m circa. Proseguendo nella medesima direzione attraversa una zona a batimetrica maggiore (120 m circa) per poi risalire verso i fondali meno profondi del Banco Avventura tra i 70 e 90 m. Il tracciato passa a nord del Banco di Pantelleria e raggiunge così il limite della piattaforma continentale alla profondità di 100 m circa.

La lunghezza del tracciato sottomarino fino al limite della piattaforma continentale è di circa 80 km.

Sulla base delle informazioni al momento disponibili è possibile ipotizzare che nell'area costiera sia presente una prateria di *Posidonia oceanica* piuttosto frammentata che alterna aree a matte viva e morta.

Una volta individuato il tracciato finale del collegamento, anche tenendo conto delle indicazioni raccolte nella consultazione pubblica sopra citata, saranno svolte survey e caratterizzazioni di dettaglio delle aree marine e terrestri interessate dalle opere, che potrebbero comportare delle successive modifiche e/o cambiamenti al tracciato stesso.

4.1.3 Opzione 2: Approdo di Marinella di Selinunte

4.1.3.1 Intervento B: tratta terrestre

Il tracciato terrestre relativo alla seconda opzione congiungerà la stazione di conversione di Partanna all'approdo di Marinella di Selinunte, nel Comune di Castelvetro (TP).

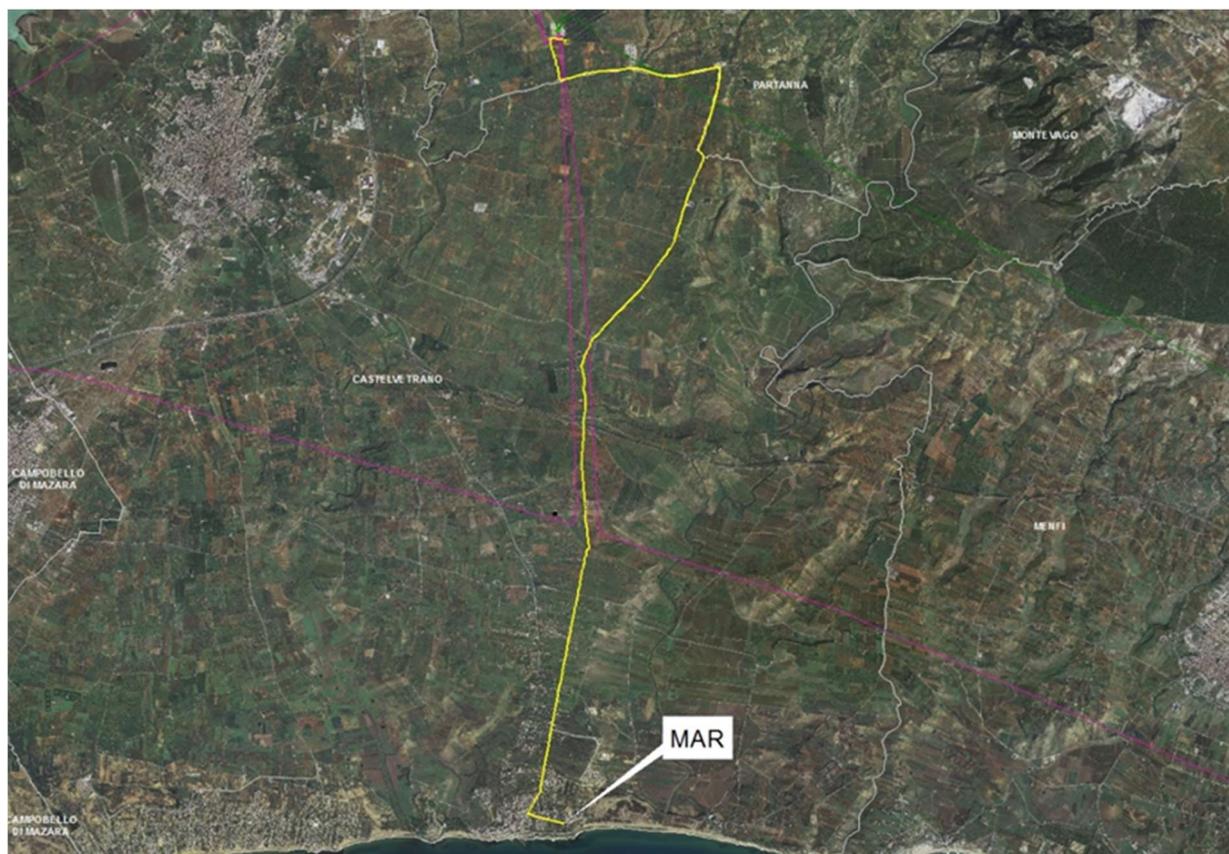


Figura 19 Tracciato terrestre (in rosso) dalla stazione di Partanna all'approdo di Marinella di Selinunte (opzione 2).
In azzurro il fiume Belice.

Anche in questo caso l'intero tracciato si trova in destra orografica del fiume Belice, evitando quindi l'attraversamento del corso d'acqua. Di seguito si riporta in dettaglio la viabilità interessata:

- 2.0 km da Stazione di Trasformazione di Partanna (TP) lungo SP4 fino a incrocio con Zona Industriale;
- 7.6 km da Zona Industriale incrocio con SP4 lungo SP13 (via Castelvetro) a incrocio con SS115;
- 0.6 km da incrocio con SS115 lungo SP13 a deviazione da SP13;
- 5.7 km da deviazione da SP13 verso Contrada Cavallaro fino all'incrocio con via Pitagora/via Pindaro;
- 0.6 km dall'imbocco di via Pitagora/via Pindaro fino al punto di strada antistante l'approdo di Marinella

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica	RG18400BECM1X
		Rev. 00 del	Pag. 21 di 39

La lunghezza complessiva del tratto terrestre è di circa 16,5km.

Inoltre, si segnala che il tracciato:

- a. non interessa direttamente zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
- b. interessa direttamente zone costiere per 350 m e una fascia fluviale per 330 m;
- c. attraversa una sola area boscata ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. g), d.lgs. n. 42 del 2004; dell'art.2 D. L. 18 maggio 2001, n. 227 per 144m;
- d. interessa direttamente zone protette dalla normativa comunitaria (siti della Rete Natura 2000, direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE) ZSC "ITA010011 Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice" per 120m;
- e. la maggior parte del percorso non interessa zone a forte densità demografica;
- f. interessa direttamente, in Comune di Castelvetro, per 144m un'area sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi della ex legge 1497/39;
- g. non interessa siti contaminati (Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006);
- h. non interessa aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923);
- i. non interessa aree a pericolosità idrogeologica frana media del PAI,
- j. non interessa aree a pericolosità idrogeologico alluvione del PAI;
- k. interessa zone sismiche (in base alla classificazione sismica del territorio regionale ai sensi delle OPCM 3274/2003 e 3519/2006) di classe 1, Comune di Partanna, e 2, Comune di Castelvetro;
- l. interseca due sentieri identificati dall'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana in Comune di Partanna e in Comune di Castelvetro,
- m. interseca direttamente per circa 600m aree sottoposte a vincolo di interesse archeologico (D.Lgs. 42/04 art.142, comma 1, lett. m), in Comune di Castelvetro.
- n. il tracciato è posto completamente all'interno dell'area Oliva da tavola DOP Nocellara del Belice e del DOC Marsala e parzialmente nelle aree Olio DOP Val di Mazara e DOC Menfi (Comune di Castelvetro) e IGT Camarro (Comune di Partanna).
- o. La maggior parte del tracciato ricade in aree vincolate ai sensi del D.lgs. 42/2004, art. 134, comma 1, lettera c. (beni paesaggistici)
- p. interseca Tratturi vincolati ai sensi del DLgs 42/2004 nei Comuni di Castelvetro e Partanna;

4.1.3.2 Intervento C: approdo

L'approdo di Marinella (acronimo "MAR") sarà ubicato nel litorale di Marinella di Selinunte, nel comune di Castelvetrano (TP). Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche e l'immagine satellitari del punto di approdo.

Caratteristiche dell'Approdo	
Denominazione	Marinella
Acronimo	MAR
Ubicazione	Comune di Castelvetrano (TP)
Coordinate geografiche [WGS84]	Latitudine 37°34'59.98"N Longitudine 12°51'07.72"E
Lunghezza tracciato terrestre	16.5 m
Lunghezza tracciato marino (fino alla piattaforma continentale)	circa 95 Km



Figura 20 Area interessata dalle opere di approdo MAR in località Marinella di Selinunte a Castelvetrano (TP)



Figura 21 Dettaglio dell'area interessata dalle opere di approdo MAR in località Marinella di Selinunte a Castelvetro (TP)

L'area è sottoposta ai seguenti vincoli:

- zone costiere e fascia fluviale;
- area boscata ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. g), d.lgs. n. 42 del 2004;

4.1.3.3 Intervento D: tratta marina

L'immagine seguente riporta il tracciato marino del Collegamento, a partire dall'approdo di Marinella fino al limite della piattaforma continentale italiana.

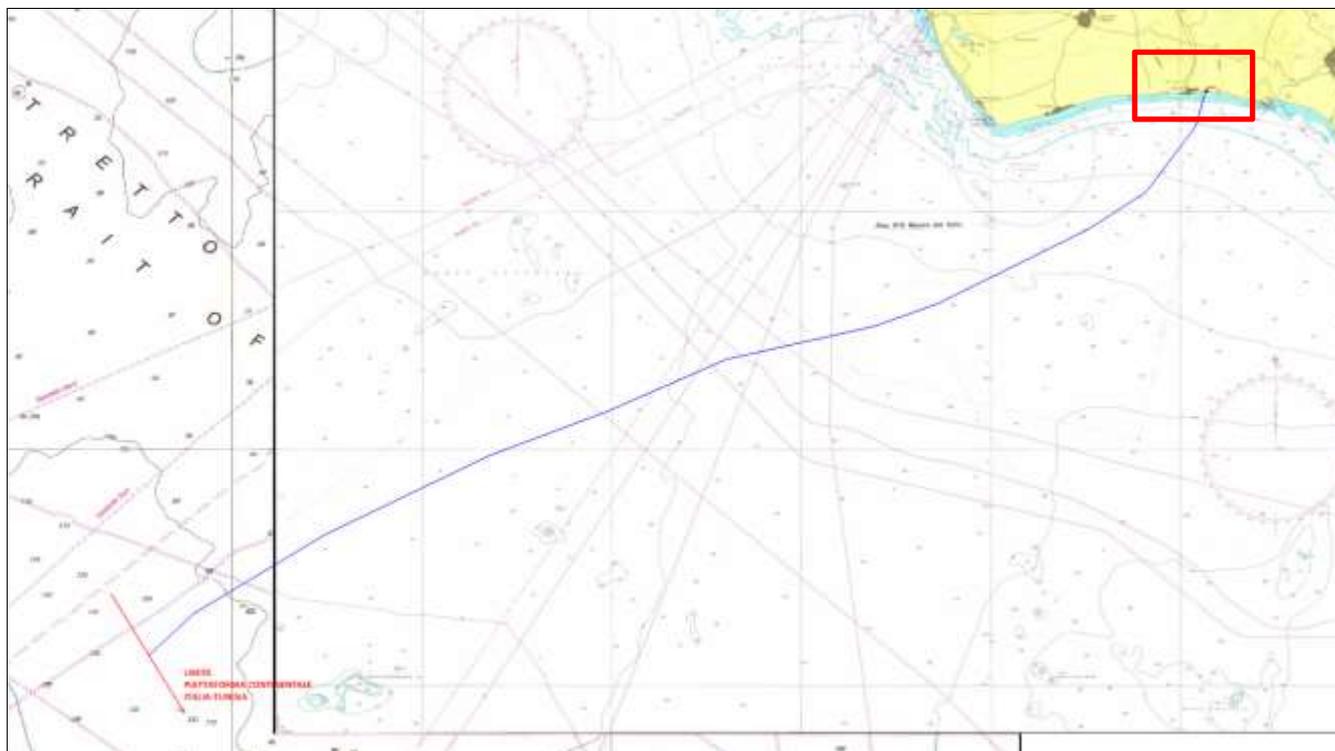


Figura 22

Tracciato sottomarino dei cavi dall'approdo di Marinella di Selinunte (MAR) al limite della piattaforma continentale (opzione 2)

Il tracciato dell'elettrodotto a partire dal litorale di Marinella di Selinunte procede verso sud-ovest dove raggiunge all'altezza della prima deviazione dal percorso ("accostata") la batimetria dei 30 m. Proseguendo nella medesima direzione la profondità dei fondali aumenta fino ai 50 m circa, in prossimità della seconda accostata del tracciato, per poi aumentare ulteriormente fino alla batimetria dei 140 m circa. Il tracciato successivamente risale verso i fondali meno profondi del Banco Avventura tra i 70 e 90 m. Il Collegamento passa a nord del Banco di Pantelleria e raggiunge così il limite della piattaforma continentale alla profondità di 100 m circa.

La lunghezza del tracciato sottomarino fino al limite della piattaforma continentale è di circa 95 km.

Sulla base delle informazioni al momento disponibili è possibile ipotizzare che nell'area costiera sia presente una prateria di *Posidonia oceanica* piuttosto frammentata che alterna aree a matte vive e morte.

Una volta individuato il tracciato finale del collegamento, anche tenendo conto delle indicazioni raccolte nella consultazione pubblica sopra citata, saranno svolte survey e caratterizzazioni di dettaglio delle aree marine e terrestri interessate dalle opere, che potrebbero comportare delle successive modifiche e/o cambiamenti al tracciato stesso.

4.2 FASI OPERATIVE

Di seguito vengono descritte le varie fasi di cantiere per la realizzazione del progetto, che comprendono sinteticamente la posa e la protezione del collegamento, sia a terra sia in mare.

Infatti, al fine assicurare che i collegamenti in cavo sottomarino afferenti alla Rete di Trasmissione Nazionale e classificati come opere di pubblica utilità ne soddisfino i requisiti di sicurezza, è indispensabile attuare adeguate misure di protezione, prevedendo l'utilizzo di tecniche volte a minimizzare l'incidenza di guasti, fuori servizio del collegamento e conseguenti interventi manutentivi.

In particolare, vengono descritti:

- realizzazione degli approdi (TOC e buca giunti) e posa dei cavi marini;
- protezione dei cavi marini e attraversamenti di altri collegamenti;
- realizzazione delle trincee per la posa dei cavi terrestri.

4.2.1 Posa cavi marini e realizzazione dell'approdo

Per la realizzazione del collegamento in oggetto si prevede di utilizzare una nave di adeguate dimensioni opportunamente attrezzata per le operazioni di posa di cavi sottomarini.

Il mezzo navale sarà dotato di tutte le attrezzature necessarie alla movimentazione e al controllo dei cavi sia durante le fasi di imbarco del cavo sia durante la posa vera e propria.

Per la posa all'approdo si procederà seguendo la procedura riportata nelle immagini seguenti che prevede l'utilizzo di barche di appoggio alla nave principale per il tiro a terra della parte terminale del cavo, tenuto in superficie tramite galleggianti durante le operazioni.

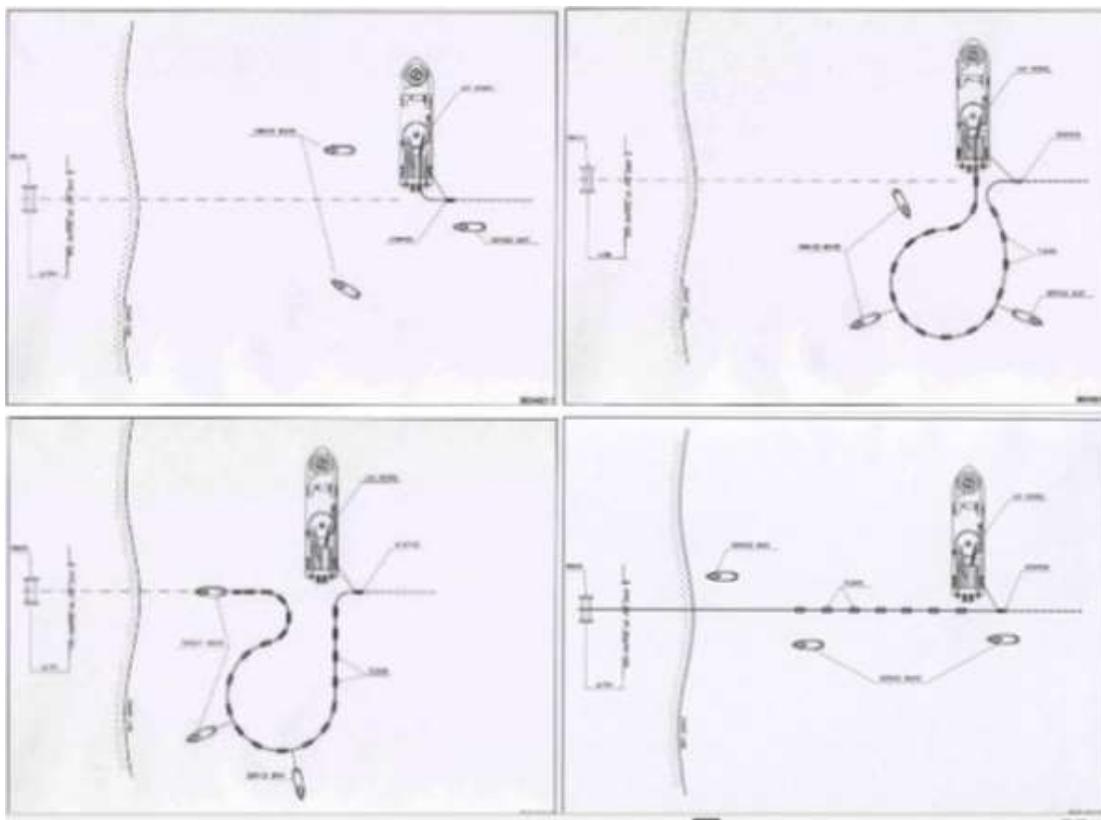


Figura 23 Esempio di procedura di posa dei cavi marini nel punto di approdo



Figura 24 Esempio di posa di un cavo sottomarino in prossimità dell'approdo terrestre

In fase di progettazione esecutiva si valuterà la possibilità di effettuare gli approdi mediante "directional drilling" secondo la modalità illustrata nella figura seguente.

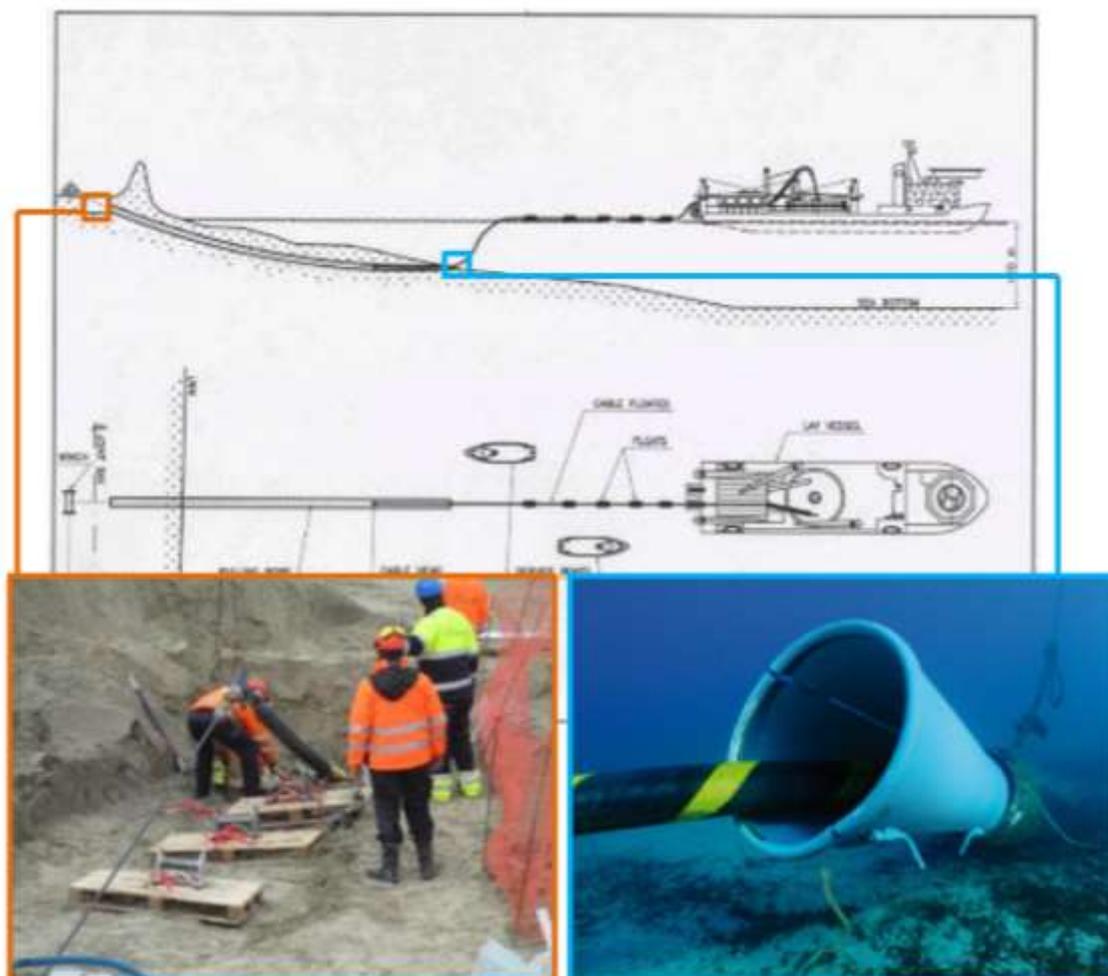


Figura 25 Esempio di posa directionall drilling

Durante le operazioni di drilling verrà installata nel fondale una tubazione in materiale plastico con all'interno un cavo di tiro che servirà, durante le operazioni di installazione del cavo marino, a far scorrere la testa dello stesso all'interno della tubazione fino al punto di fissaggio a terra (denominato camera o buca giunti).

La buca giunti, necessaria all'alloggiamento della giunzione tra i cavi terrestri e marini, è un manufatto interrato che prevede uno scavo delle dimensioni indicative di 20 m (lunghezza) x 3 m (larghezza) x 3 m (profondità) ed occupa un'area totale di circa 50 m x 50m, tenendo conto delle aree necessarie per l'esecuzione delle attività di cantiere e per ospitare gli spezzoni dei cavi terrestri e marini in partenza\arrivo.

Laddove necessario, il manufatto in questione potrebbe essere posizionato sulla spiaggia.

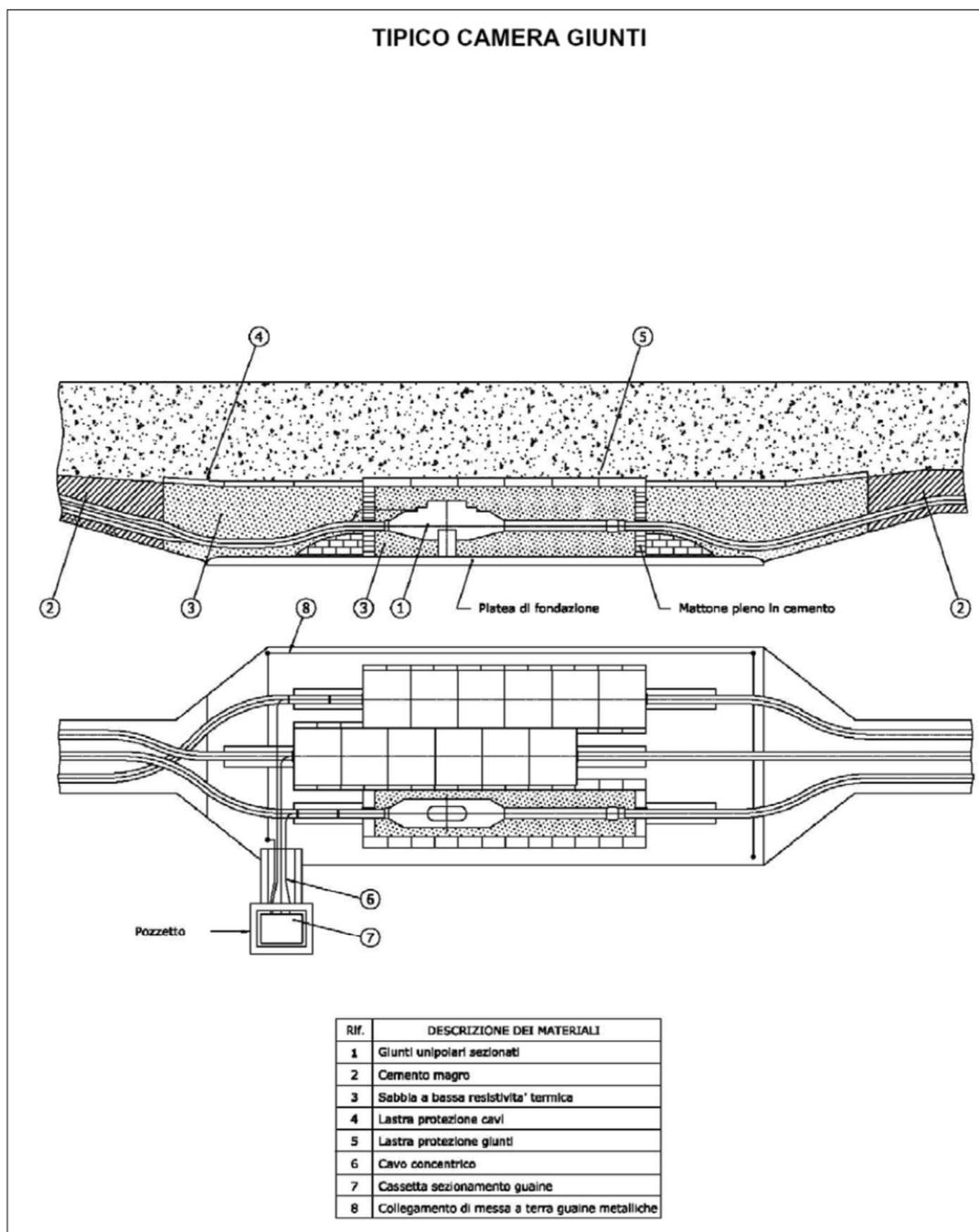


Figura 26 Tipologico di camera o buca giunti per cavi marini

4.2.2 Posa e Protezione cavi marini

Per quanto concerne la posa dei cavi marini avverrà secondo le tecniche standard della cd posa controllata. Relativamente alla protezione lungo il percorso, avverrà a partire dal punto finale della tubazione del drilling terra mare continuando per tutto il tracciato dei cavi marini che verranno protetti tramite interro.

Ai fini della protezione del collegamento saranno impiegati le tecnologie di protezione più adatte alle caratteristiche del fondale.

4.2.3 Modalità per l'esecuzione degli attraversamenti di servizi in mare

In presenza di altri servizi, quali cavi, tubazioni o gasdotti, l'attraversamento potrà essere realizzato facendo transitare i cavi al di sopra del servizio da attraversare separando opportunamente i due collegamenti tramite soluzioni quali materassi in cemento o sacchi di sabbia e cemento come mostrato nella figura seguente.

I cavi, inoltre, sono solitamente ulteriormente protetti tramite l'apposizione di opportuni gusci che a seconda dei fattori al contorno, tra cui anche la profondità, vengono poi ulteriormente coperti tramite materassi in cemento o altro materiale a copertura dell'attraversamento.

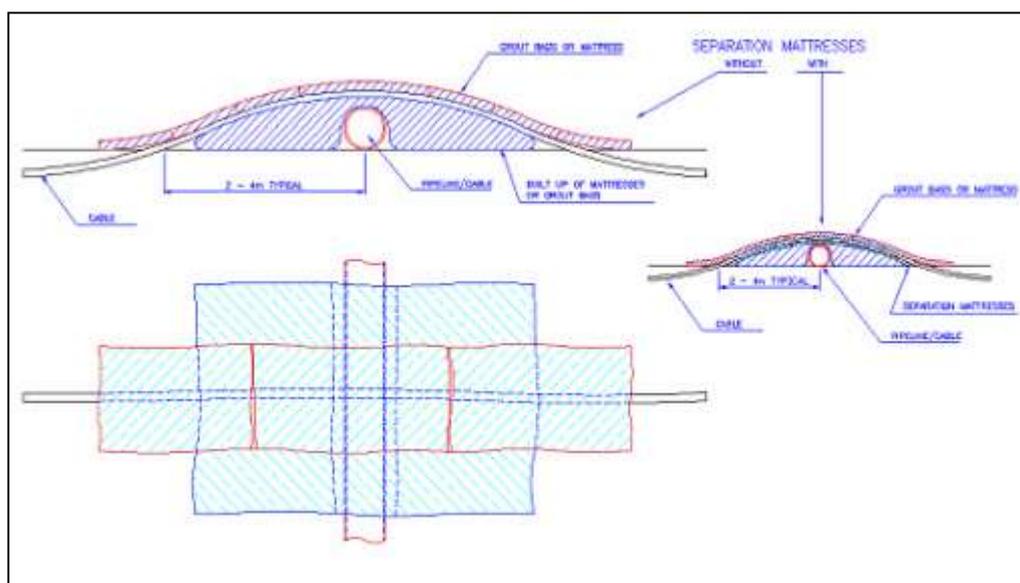


Figura 27 Tipologico di attraversamento di gasdotto affiorante

4.2.4 Sistema di elettrodo

Il collegamento prevede la realizzazione di un elettrodo marino; tale sistema sarà posizionato in un'area idonea a mare in prossimità del punto di approdo. Le caratteristiche dell'area saranno tali da garantire l'esercizio in sicurezza del sistema e minimizzare le interferenze con infrastrutture, attività antropiche esistenti e aree di elevato pregio ambientale. L'elettrodo sarà collocato sul fondale marino e sarà costituito da dispersori collegati al punto di approdo da cavi marini in Media Tensione.

Opportuni ancoraggi sottomarini, costituiti da blocchi di calcestruzzo, serviranno per evitare l'affondamento dell'elettrodo nel fondale marino e per evitare il pericolo di rampinamenti da parte di ancore o della "pesca a strascico".

4.2.5 Posa di cavi terrestri in trincea

La trincea di posa dei cavi terrestri verrà realizzata con uno scavo della profondità di circa 170 cm e larghezza di circa 80 cm.

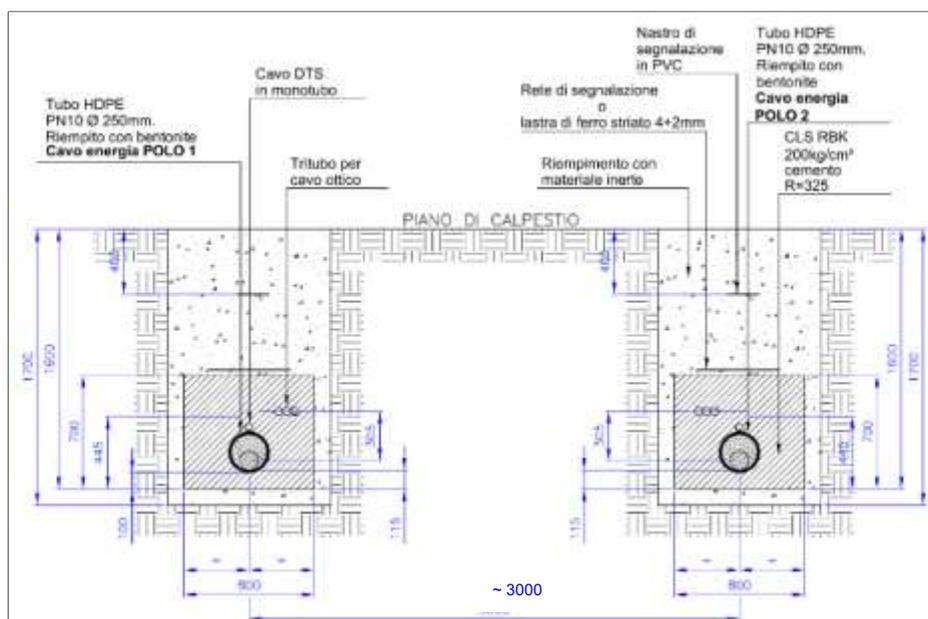


Figura 28 Tipico sezione di posa cavi in trincea (dimensioni in mm).

A seconda del contesto di posa, potranno essere impiegate soluzioni tecniche alternative alla tubiera sopra descritta, quali posa in trincea libera e protezione dei cavi mediante semplici plotte di calcestruzzo armato o cunicoli chiusi. Al fine di limitare eventi accidentali, superiormente alle strutture di protezione dei cavi verranno in ogni caso posizionati nastri e reti di segnalazione.

I lavori in oggetto comportano esigui quantitativi di materiale di scavo proveniente dalla realizzazione delle trincee, che potrebbe essere riutilizzato in sito per i rinterri previa verifiche di conformità previste dalla legislazione vigente.

4.2.6 Stazione di Conversione

I lavori per la realizzazione della stazione di Conversione avranno inizio con le opere di movimentazione terre per il livellamento dell'area destinata ad accogliere il nuovo impianto situato in adiacenza all'esistente impianto; essendo l'area d'intervento pressoché pianeggiante tali opere saranno di entità limitata. Successivamente si procederà alla perimetrazione della futura stazione con recinzione di tipo cieco e alla realizzazione della strada d'accesso al sito.

Una volta eseguiti i lavori di sistemazione delle aree, si procederà alla costruzione degli edifici e di tutte le opere necessarie al funzionamento dell'impianto (quali ad esempio rete di terra, cunicoli e cavidotti di connessione elettrica dei vari edifici, tubazioni di drenaggio delle acque, fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche e degli edifici ecc. ecc.). Completata la fase delle opere civili si procederà al montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche di potenza in Alta Tensione, delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche di comando e controllo e alla realizzazione degli impianti ausiliari in bassa tensione. Alla fine dei lavori si procederà al collaudo finale dell'impianto.

I raccordi in corrente alternata tra il nuovo impianto di Conversione e la rete di trasmissione esistente verranno realizzati in cavo con posa interrata fino alla sezione esistente.

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	COLLEGAMENTO HVDC “ITALIA-TUNISIA” SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 30 di 39

4.3 GESTIONE DEL CANTIERE

4.3.1 Azioni volte a contenere il disagio sociale/territoriale indotto dai cantieri

Il tracciato dell'elettrodotto, che si svilupperà interamente in cavo in corrente continua, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti, cercando in particolare di:

- prediligere la posa in corridoi infrastrutturali esistenti, utilizzando sedi stradali piuttosto che interessando proprietà private;
- ridurre la movimentazione di terre da scavo mediante l'adozione della sezione tipo di trincea a tubiera che minimizza i volumi di scavo, riduce i tempi di lavorazione e gli spazi di cantierizzazione necessari alla sua realizzazione;
- contenere il numero di mezzi pesanti sulla viabilità, in considerazione del fatto che i volumi di scavo saranno notevolmente ridotti rispetto a quelli generati dallo scavo dei cunicoli;
- ridurre i tempi di realizzazione, grazie all'adozione di sezione tipo trincea a tubiera;
- mitigare le ripercussioni sul traffico locale adottando un'organizzazione dei cantieri per lotti in modo da consentire il normale scorrimento e ottimizzando così l'impegno della viabilità locale.

4.3.2 Campi elettrici e magnetici

Per i valori limite di campo magnetico statico, prodotto da corrente continua, in assenza di una specifica legislazione italiana, vale quanto riportato nella Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 luglio 1999, che, recependo le “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, pubblicate nel 1994 dall'ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non-Ionizzanti, organizzazione non governativa riconosciuta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità), indica come livello di riferimento, per l'esposizione umana continuativa, il valore di 40 mT, corrispondenti a 40.000 microTesla (μT)¹.

Considerando la situazione più severa, con cavi indipendenti, il campo magnetico massimo (induzione magnetica) sulla verticale del cavo, calcolabile con la legge di Ampere, è pari a $B = 0,2 \cdot I/d$, con il valore dell'induzione magnetica espresso in μT , essendo d la distanza in metri e I la corrente espressa in Ampere.

Considerando la configurazione di posa, che prevede posa in trincea a 1,5 m di profondità, e i valori attesi di corrente, il valore di induzione magnetica massima è ampiamente al di sotto del sopraccitato limite di 40.000 μT .

Per il campo elettrico la stessa Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 luglio 1999 e le succitate “Linee guida” non indicano valori limite, trattandosi di campo elettrico statico. In ogni caso si sottolinea che nella fattispecie il campo elettrico esterno al cavo è nullo, in quanto la guaina metallica del cavo è connessa direttamente a terra.

4.4 PROGRAMMA CRONOLOGICO

Il programma di massima previsto per la realizzazione delle opere è stimato in circa 4 anni, comprese le attività propedeutiche all'apertura dei cantieri.

¹ Si precisa che l'ICNIRP ha emanato delle nuove “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, pubblicate nel 2009, che di fatto rivedono i limiti di esposizione professionale e del pubblico ai campi magnetici statici. Come riportato in queste linee guida, sulla base delle conoscenze scientifiche relative agli effetti diretti dei campi statici sull'uomo, l'esposizione acuta del pubblico non dovrebbe superare 400 mT (in qualsiasi parte del corpo), ovvero i 400.000 microTesla (μT).

 <small>TERN A G R O U P</small>	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 31 di 39

4.5 AUTORITÀ COINVOLTE NEL PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO ED ENTI INTERFERITI DAL PROGETTO

Terna, in attuazione del Regolamento Europeo n. 347/2013, che si applica ai "progetti di interesse comune", tra i quali quello in oggetto, effettuerà la consultazione del pubblico, che precede l'avvio del procedimento di autorizzazione; terminata la fase di consultazione del pubblico, Terna trasmetterà al Ministero dello Sviluppo Economico e al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare l'istanza di autorizzazione in attuazione del decreto-legge 29 agosto 2003, n. 239 completa del progetto unitamente al rapporto sugli esiti della consultazione.

Ricevuta la documentazione, il Ministero dello Sviluppo Economico avvierà la fase di preistruttoria, verificando la completezza della documentazione trasmessa e convocherà la Conferenza di Servizi Preliminare che, a seguito della sua positiva conclusione, consentirà allo stesso Ministero di approvare gli esiti della consultazione e notificare l'avvio procedimento a enti e autorità competenti ai fini del rilascio del parere di competenza.

Terna, quindi, provvederà a pubblicare su quotidiani e albi pretori l'Avviso al Pubblico ai fini della partecipazione al procedimento amministrativo e dell'apposizione del vincolo preordinato delle servitù di elettrodotto e della dichiarazione di pubblica utilità.

Tra i pareri, gli assensi ed i nulla osta richiesti agli enti e amministrazioni competenti, rientrano i Comuni, le Soprintendenze per i Beni Architettonici, Paesaggistici e Archeologici (vincoli paesaggistico e archeologico), il Ministero della Salute (Campi elettromagnetici); altri pareri richiesti riguarderanno la Valutazione Incidenza, il vincolo idrogeologico, rischio idrogeologico etc.; infine saranno coinvolti gli enti interferiti (ad esempio ENEL Distribuzione, RFI, ANAS, SNAM RETE GAS, etc.).

Una volta chiusa la Conferenza di servizi con l'acquisizione dei vari pareri e in presenza della formale Intesa espressa dalla Regione Siciliana, i Ministeri competenti procederanno con il rilascio a Terna dell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'intervento.

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 32 di 39

5 CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TERRITORIO

Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche ambientali, paesaggistiche e archeologiche relative all'area di interesse. Nel dettaglio, si riassumono gli approfondimenti bibliografici eseguiti in relazione al progetto in questione, riportandone, per questa fase, i soli elementi di maggiore interesse.

5.1 GEOLOGIA, IDROGRAFIA E MORFODINAMICA

Dal punto di vista topografico l'intera area costiera si presenta come una distesa pianeggiante, che in alcuni tratti presenta depressioni con quote topograficamente di poco superiori al livello del mare.

Dal punto di vista geomorfologico queste aree rappresentano fasce di transizione tra la terraferma e il mare e sono, quindi, sede di tutti quei processi tipici della dinamica costiera come la formazione di spiagge, di cordoni litorali, di barre o di cordoni dunali i quali esprimono la risultante delle azioni che gli agenti esogeni marini e terreni operano in queste aree. L'unica anomalia topografica si evince nell'area tra il Vallone della Lupara e Contrada Gurra ad occidente di Porto Palo dove si arriva ad una quota topografica massima di circa 48 metri s.l.m..

La fascia litoranea che da torretta Granitola va fino a Marinella di Selinunte, di interesse particolare per questo studio, è caratterizzata da ampie spiagge, prevalentemente sabbiose, in cui si sviluppano dune costiere con andamento parallelo alla costa è altresì interessata da coste rocciose più o meno alte.

In prossimità delle coste rocciose sono stati individuati fenomeni di crollo attivi come in C.da Pozzello dove tali fenomeni sono evidenti e risultano mappati nella carta dei Dissesti del P.A.I. del fiume Modione tali fenomeni sono dovuti all'erosione marina sulle calcareniti affioranti in sito. Questa area è classificata nel sopraccitato P.A.I. con livello di Pericolosità 3. Particolare interesse deve essere dedicato all'area tra Piana di Serralunga, che comunque non è interessata direttamente dalle opere, subito ad est della parte terminale del fiume Belice, e Contrada Belice di Mare. In località Contrada Belice di Mare siamo in presenza di argille della formazione Cozzo di Terravecchia, che degradano verso ovest, con un versante mediamente acclive, su un letto di alluvioni presenti a Piana di Serralunga. In questa area viste le condizioni geologiche e geomorfologiche sono presenti dissesti dovuti a erosione superficiale con formazione di calanchi.

Dal punto dell'idrografia, il principale corso d'acqua del territorio è rappresentato dal fiume Belice, uno dei più importanti della Sicilia, il cui bacino idrografico è di circa 960 km². Il fiume ha origine dalla confluenza del Belice Destro con il Belice Sinistro. Il primo nasce dal versante meridionale dei monti di Palermo, con il nome di Fiume Grande, il secondo trae origine dalla Rocca Busambra, dove assume la denominazione di Fiume di Frattina.

Il litorale di Castelvetro è interessato da corsi d'acqua minori, di portata incostante o nulla durante le stagioni asciutte, che solcano le aree subpianeggianti e collinari del litorale ortogonalmente alla linea di costa.

5.2 PAESAGGIO (Fonte: Piani Paesaggistici di Trapani)

Il tracciato KAR e il tracciato MAR sono sottoposti ai regimi di tutela garantiti dal Piano Paesaggistico della Provincia di Trapani, ambiti 2 e 3. Il Piano è stato adottato con D.A. 6683 del 29 dicembre 2016 e nelle aree di tutela 1 e 2 interessate dai tracciati non preclude la realizzazione di elettrodotti in cavo interrato.

L'opzione di tracciato KAR è caratterizzata principalmente dal paesaggio agrario del Comune di Campobello di Mazara dove la produzione agricola è in parte destinata alle colture serricole. Tali colture si trovano nelle cosiddette *Sciare* dove grazie ad una ricca falda con acque a bassa conducibilità è stato

 TERN A G R O U P	COLLEGAMENTO HVDC “ITALIA-TUNISIA” SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 33 di 39

possibile coltivare la fragola, piante ornamentali e fiori. Le superfici a Vigneto invece caratterizzano il territorio con gli impianti a contro-spalliera altamente specializzati in cui sono stati introdotte da alcuni anni le uve internazionali e si sono adottati moderni sistemi d'impianto con sestri fitti sulla fila. L'ordine con cui sono stati impiantati questi vigneti conferisce al paesaggio caratteristiche di continuità che rendono la campagna del trapanese verdeggianti durante il periodo estivo. Il paesaggio degli ulivi evidenzia una maggiore continuità delle superfici nei territori di Campobello di Mazara e Castelvetro, interessate proprio dal tracciato KAR. La fascia di territorio che si svolge a partire da Granitola, comprende Tre Fontane per poi allargarsi verso Manica Lunga, è tutta caratterizzata da terreni sabbiosi che derivano dalle formazioni dunali preesistenti. In totale quest'area rappresenta il 13,27% di tutto il Comprensorio Comunale e si estende per una superficie di 870 ettari circa. Tutti questi luoghi erano un tempo ricoperti dalla vegetazione che svolgeva una importante funzione in difesa dell'ambiente bloccando i movimenti delle dune e proteggendo dai venti l'entroterra. I nomi di bosco Tre Fontane bosco Guardiola a mare, bosco Argilluffo, bosco nuovo e bosco vecchio restano a testimonianza di un paesaggio ormai distrutto. Le coltivazioni di vite e le abitazioni sorte sulle dune delle località balneari di Granitola e Tre Fontane hanno preso il posto delle Querce da sughero e dei Pioppi. L'elevato processo di antropizzazione ha permesso agli agenti climatici, ma in special modo alle piogge e ai venti che si abbattono sulla fascia costiera con elevata intensità, di determinare un totale sconvolgimento dei luoghi.

Per quanto riguarda l'opzione di tracciato MAR, si evidenzia che esso insiste per gran parte in un'area caratterizzata dal paesaggio agrario del Comune di Castelvetro, dove predominano vigneti e uliveti. La parte di tracciato più prossima alla costa è invece caratterizzato dalla presenza dell'ambiente costiero della foce del Belice di elevato pregio naturalistico.

5.2.1 Paesaggio naturale dell'area di studio

Come già approfondito nel capitolo precedente, dal punto di vista morfologico l'area in esame si colloca nella porzione terminale di una bassa piattaforma calcarea-arenacea con debole inclinazione verso la costa bordata da ampi sistemi dunali. La morfologia risulta influenzata dalla presenza del fiume Belice e dei torrenti principali, tutti orientati secondo la direzione nord-est/sud-ovest, che hanno modellato il territorio incidendo delle piccole valli sulla pianura debolmente ondulata. Le quote sono comprese tra i 300 m e il livello del mare.

Per quanto riguarda la vegetazione, nell'area di studio non è presente quasi per nulla la vegetazione originaria; il territorio risulta infatti molto sfruttato dal punto di vista agricolo. In queste zone la vegetazione potenziale (ovvero quella presente nella medesima area in assenza di disturbo) è rappresentata da boschi termofili (a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Quercus amplifolia* e dell'*Oleo - Quercetum virgilianae*) da boschi di *Quercus suber* con sottobosco a *Stipa bromoidis*, dalla macchia (prevalentemente a *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*, *Myrto - Lentiscetum*), e in minor misura da boschi di Leccio (*Pistacio lentisci - Quercetum ilicis*).

Sul litorale troviamo invece pratelli terofitici a *Silene colorata* e specie dei *Thero - Brachypodietea*.

In prossimità dei corsi d'acqua, come il Belice, si instaura inoltre un tipo di vegetazione caratterizzato in alcuni tratti da uno strato arboreo (*Ulmus canescens*, *Alnus glutinosa*, *Tamarix gallica*, *Fraxinus oxycarpa*). In corrispondenza invece dei torrenti minori e nei fossi assume un ruolo fisionomico rilevante la cannuccia (*Arundo pliniana*) insieme a *Rubus ulmifolius*, alle lianose *Tamus communis*, *Clematis vitalba* all'erbacea *Carex pendula*.

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 34 di 39

5.3 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Il tratto iniziale in comune tra i due tracciati, compreso tra la stazione di conversione e la SS115, non interessa aree della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS) né riserve o parchi naturali EUAP.

L'opzione di tracciato KAR nel comune di Campobello di Mazara, all'altezza dell'incrocio tra la SP51 e Via Cave di Cusa, percorre la strada che delimita la ZPS ITA 010031 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone" per circa 930 m. Procedendo in direzione SO il tracciato passa sulla SP38, che attraversa per circa 450 m e confina per circa 1 km con la ZPS di cui sopra e la ZSC ITA010005 "Laghetti di Preola E Gorgi Tondi e Sciare di Mazara".

La ZPS ITA010031 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone" costituisce un sistema lacustre retrocostiero, senza alcun contatto col mare, di notevole importanza floristica e fitocenotica, nonché faunistica. Sono presenti diverse formazioni igro-idrofittiche, distribuite a cintura lungo le sponde dei vari ambienti umidi. Le scarpate attorno alla depressione ospitano una interessante formazione forestale con *Quercus ilex* e *Quercus calliprinos*. L'area delle Sciare è pianeggiante ed ospita un'interessante comunità vegetale fisionomizzata da *Chamaerops humilis* e *Rhamnus lycioides subsp. oleoides*, oltre ad aspetti di praterie xerofile, aperte, anch'esse di rilevanza floristica, fitocenotica e faunistica. I laghetti ospitano, nonostante le dimensioni, contingenti di uccelli migratori notevoli comprendenti specie rare e/o minacciate. La regolare presenza di *Marmaronetta angustirostris*, *Oxyura leucocephala* e *Plegadis falcinellus* bastano per dare a quest'area una notevole importanza ornitologica almeno a livello regionale. Ricca e di grande interesse scientifico l'entomofauna segnalata.

La ZSC ITA010005 "Laghetti di Preola E Gorgi Tondi e Sciare di Mazara" si estende complessivamente per circa 1511 ettari, ricadendo nell'ambito dei territori comunali di Mazara del Vallo e Campobello di Mazara (TP). L'area si sviluppa parzialmente anche nelle cosiddette "Sciare", termine d'origine araba che sta ad indicare un paesaggio arido e desolato. La parte più interessante riguarda comunque un peculiare sistema di laghetti naturali, noti come "Gorgi Tondi", i quali caratterizzano degli ambienti umidi di particolare rilevanza naturalistico-ambientale, soprattutto dal punto di vista faunistico. Sono presenti diverse formazioni igro-idrofittiche, distribuite a cintura lungo le sponde dei vari ambienti umidi. Le scarpate attorno alla depressione ospitano una interessante formazione forestale con *Quercus ilex* e *Quercus calliprinos*. L'area delle Sciare è pianeggiante ed ospita un'interessante comunità vegetale fisionomizzata da *Chamaerops humilis* e *Rhamnus lycioides subsp. oleoides*, oltre ad aspetti di praterie xerofile, aperte, anch'esse di rilevanza floristica, fitocenotica e faunistica. Oltre ad ospitare rare specie di uccelli durante le migrazioni, l'area dei Gorgi Tondi e del Lago Preola, costituisce uno dei pochi siti italiani di nidificazione, se non l'unico, di altre importanti specie di volatili.

Il tracciato MAR nella sua parte terminale attraversa per circa 1,15 km la ZSCITA010011 "Sistema dunale capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice" e la Riserva Naturale Orientata della Foce del Fiume Belice e dune limitrofe.

La ZSCITA010011 "Sistema dunale capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice" riveste un'importanza notevole, sia dal punto di vista paesaggistico che biologico-ambientale. Nel sistema dunale trova spazio un insieme di comunità vegetali a carattere psammofilo e subalofilo, caratterizzate da entità alquanto specializzate a rare in Sicilia, anche in funzione del disturbo antropico sugli stessi habitat. Di un certo interesse risultano anche alcuni frammenti di macchia - in particolare quelli a *Quercus calliprinos*, peraltro assai rari e localizzati -, gli aspetti di gariga a Palma nana, i circoscritti lembi alofittici del Crithmo-Limonium, le formazioni elofittiche presenti lungo le foci dei due corsi d'acqua. In questi ambiti dove trovano rifugio anche varie entità della fauna stanziale e migratoria. Il sito presenta ambienti, anche di piccole dimensioni, che svolgono un ruolo notevole per la sopravvivenza di una fauna invertebrata localizzata in questa area e poco diffusa altrove. La foce del Belice svolge un ruolo fondamentale come rotta e luogo di sosta degli uccelli migratori.

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 35 di 39

Nei pressi dell'area di studio, ma non interessata direttamente dal tracciato terrestre, si segnala La Riserva Naturale Orientata "Foce del Fiume Belice e dune limitrofe" EUAP0375, istituita, ai sensi dell'art. 31 della L. R. 98/81, con Decreto dell'Assessorato alla Tutela Ambientale della Regione Sicilia n. 83 del 14 marzo 1984 è affidata alla Provincia Regionale di Trapani ed attualmente non è dotata di Piano di assetto ma esclusivamente di un regolamento recante modalità d'uso e divieti, approvato con Decreto dell'Assessore per il territorio e l'ambiente della Regione Siciliana del 30 maggio 1987 (G.U.R.S. n. 37 del 22/08/1987). La Riserva occupa una superficie complessiva di 241 ha e si articola in due zone: la Zona "A" (129 ha) che corrisponde all'area della Riserva vera e propria, delimitata per un lungo tratto da una linea ferrata ormai in disuso, e la Zona "B" (112 ha) che comprende una fascia di rispetto e che viene definita perciò Pre-riserva.

Sul litorale sabbioso si trovano le Psammofite, altre piante come il Rastrello, la Calcatreppola, la Carota spinosa, compiono un'azione pioniera insediandosi su rilievi sabbiosi di prima formazione, il primo stadio della "duna", e contribuendo a dare forma al rilievo stesso. La duna è legata alla presenza dello Sparto pungente, una graminacea perenne che forma dense macchie alte fino a un metro che contribuiscono a frenare e fissare la sabbia trasportata dal vento. Accanto allo Sparto pungente crescono il Giglio marino (*Pancratium maritimum*) e l'Euforbia marittima, che permettono la formazione di dune stabili, dove poi potranno stabilirsi specie che hanno bisogno di un substrato consolidato.

Il fiume, laddove si avvicina al mare, ospita una vegetazione in cui domina la Cannuccia palustre (*Phragmites australis*). Si trovano, inoltre, cespugli di Giunco pungente (*Juncus sp*) e di Tifa, la Menta d'acqua, l'Equiseto, che fanno parte dell'associazione vegetale tipica di ambienti che per lunghi periodi dell'anno sono soggetti a inondazioni.

Nella parte più interna, denominata preriserva, sul lato sinistro del fiume, si innalza un pendio su cui cresce una macchia sempreverde, caratterizzata dalla presenza di specie vegetali tipiche del paesaggio mediterraneo. La riserva ospita inoltre una ricca avifauna, sia di tipo stanziale sia migratorio. L'area protetta è infatti un luogo ideale di sosta e nidificazione di molte specie di uccelli. L'avifauna nidificante è costituita dal Fratino (*Charadrius alexandrinus*), piccolo uccello di ripa che nidifica sui litorali sabbiosi, dalla Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), dal Beccamoschino che nidificano dove è presente la vegetazione palustre. Fra le specie presenti si ricordano inoltre il martin pescatore (*Alcedo atthis*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), la folaga (*Fulica atra*), il gabbiano (*Larus ridibundus*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) ed il cuculo (*Cuculus canorus*). La zona è anche attraversata da un buon passo migratorio di Anatidi, di Aironi, e di altri trampolieri che svernano lungo la foce.

La spiaggia è frequentata dalla tartaruga marina *Caretta caretta*, l'unica delle tartarughe marine che depone le uova nelle coste italiane. La vocazione della spiaggia della Riserva alla ovodeposizione di tale specie protetta è uno degli elementi di maggior pregio di questo biotopo.

Nei pressi dell'area di studio, ma non interessata direttamente dal tracciato marino è presente anche il SIC marino ITA040012 "Fondali di Capo S. Marco – Sciacca". L'area, interamente marina, ricopre una superficie di 6302 ha e riveste notevole importanza, sia dal punto di vista paesaggistico che biologico – ambientale; vi sono infatti presenti vaste praterie di *Posidonia oceanica*, che rappresentano un'importante area di nursery per le specie ittiche; inoltre i "recif-barriere" affioranti nelle zone più superficiali determinano un bassofondo dalle spiccate caratteristiche lagunari. Altre specie botaniche importanti sono la *Cymodocea nodosa* e *Zostera noltii*.

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	COLLEGAMENTO HVDC “ITALIA-TUNISIA” SINTESI NON TECNICA	Codifica	
		RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 36 di 39

5.4 ARCHEOLOGIA

Nel presente paragrafo vengono elencati i principali siti archeologici noti, interessati o nelle immediate vicinanze delle due opzioni di tracciati proposte (KAR e MAR) all'interno dei comuni di Partanna, Campobello di Mazara e Castelvetro.

In fase di definizione del tracciato saranno effettuati tutti gli approfondimenti necessari a verificare e valutare preventivamente l'interesse archeologico.

Nel tratto iniziale, dall'uscita della stazione, nel Comune di Partanna e in parte nel comune di Castelvetro, i 2 tracciati seguono lo stesso percorso fino a SP56 all'incrocio con Contrada Cavallaro.

Il tracciato denominato KAR si dirige verso ovest mentre il tracciato denominato MAR si dirige verso sud.

Nella porzione nord, dove i due tracciati percorrono lo stesso percorso, sono stati individuati alcuni vincoli archeologici nelle immediate vicinanze dei tracciati, tali vincoli verranno qui elencati da nord verso sud.

Nei pressi della stazione elettrica, a cavallo del comune di Partanna e Castelvetro sono presenti numerose aree di interesse archeologico, vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.142, comma 1, lett. m., tali aree hanno differenti dimensioni e coprono un'area cronologica molto ampia che va dal Paleolitico superiore all'età classica. Sempre nella stessa area sono presenti due sentieri, il primo ha un andamento NS e taglia in due la stazione elettrica, il secondo invece presenta un orientamento EO ma non interferisce con il progetto.

Procedendo verso sud, nel territorio del comune di Castelvetro, il tracciato interferisce direttamente con due aree vincolate di età classica, poste a nord dell'incrocio tra la strada provinciale 73 di Zangara e la strada provinciale 13 di Seggio, e con una trazzera con orientamento EO, posta a sud dello stesso incrocio.

A nord dell'incrocio, tra la strada provinciale 56 e la strada provinciale 73 di Zangara, è posizionato un sentiero con orientamento NS, interferito per circa 20 m dal tracciato di progetto.

Immediatamente a sud dell'incrocio, tra la strada provinciale 56 e la strada provinciale 73 di Zangara, prosegue in direzione sud solo il tracciato MAR, mentre il tracciato KAR corre verso ovest.

Il tracciato KAR nel comune di Castelvetro, a ovest dell'incrocio tra la SS115dir e la SP56, interessa direttamente un abitato punico – abitato romano, area a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m.

Proseguendo verso ovest, a sud della SP56 e a ovest della Strada Sud Occidentale Sicula, si segnala la presenza di un'area di frammenti fittili di età classica, area a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m.

A sud della SP56 e a est della SP89 si segnala nelle immediate vicinanze del tracciato la presenza di un'area di frammenti fittili di età classica-ellenistica, area a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m.

In corrispondenza della SP89 il tracciato interseca direttamente una regia trazzera, mentre a sud della SP56 e a ovest della SP89 si segnala in prossimità del tracciato la presenza di un abitato punico, area a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m.

Nell'area compresa tra la SP89 e la SP81 il tracciato interessa numerose aree a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m: interseca direttamente tre necropoli di età classica, mentre nelle immediate vicinanze si segnala la presenza di un abitato della fondazione di Selinunte al 409 a.C. - abitato punico, una necropoli dalla fondazione di Selinunte al 409 a.C. - necropoli punica, la presenza di cave, di un insediamento, di una necropoli di età preistorica e di una necropoli di

 <small>TERN A G R O U P</small>	COLLEGAMENTO HVDC "ITALIA-TUNISIA" SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 37 di 39

età tardo antica, un'area di frammenti fittili di età classica-ellenistica-romana ed infine un insediamento di età classica-ellenistica-romana.

Sono inoltre presenti altri due siti di interesse archeologico, vincolati ex titolo 10 D.Lgs. 42/2004, posizionati entrambi a nord del tracciato, uno a est del fiume Modione e l'altro a NE dell'incrocio tra la SP81 e la SP56.

In corrispondenza della SP81 il tracciato interseca direttamente una regia trazzera (Regia Trazzera vincolata D. Lgs. 42/2004).

Tra la SP81 e la SP81dir, a nord del tracciato, si segnala la presenza di aree a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m, relative a: un insediamento e una necropoli dell'età del bronzo e un insediamento paleolitico, bronzo, ellenistico, medievale, nel cui perimetro è posizionato un sito di interesse archeologico vincolato ex titolo 10 D. Lgs. 42/2004.

Infine nel territorio del comune di Castelvetro e in minima parte nel comune di Campobello di Mazara, il tracciato segue quasi fedelmente il percorso della Regia Trazzera Mazara-Menfi (Regia Trazzera vincolata D. Lgs. 42/2004).

Il tracciato KAR nei pressi dell'abitato del comune di Campobello di Mazara, in corrispondenza dell'incrocio tra la Regia Trazzera Mazara-Menfi e il confine comunale, interseca direttamente un sentiero, mentre a sud di Campobello di Mazara si segnala la presenza di un abitato medio bronzo e necropoli greca, area a vincolo di interesse archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.143, comma 1, lett. m, nel cui perimetro è inoltre presente un sito di interesse archeologico vincolato ex titolo 10 D. Lgs. 42/2004.

A ovest dell'incrocio tra la SP51 e la SP88 nelle immediate vicinanze del tracciato l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro del MiBAC segnala la presenza del sito archeologico senza decreto di vincolo "Rocche di Cusa" (beni culturali puntuali tutelati ex D. Lgs. 42/2004 dalla Carta del Rischio dei Beni Culturali), mentre la carta del rischio (<http://vincoliinretegeo.beniculturali.it>) segnala la presenza di un vincolo archeologico di interesse culturale non verificato (Rocche di Cusa). Proseguendo sulla SP88 si incontrano le Cave di Cusa (cave lapidee di età classica), area sottoposta a vincolo archeologico ai sensi del D. Lgs. 42/2004, art. 10.

Tra la SP51 e la SP38 si segnala la presenza di due Regie Trazzere (Regia Trazzera vincolata D. Lgs. 42/2004), una posta ad est della SP51, una in corrispondenza dell'incrocio tra SP 51 e SP 38; infine poco più a nord di quest'ultima il tracciato interseca un sentiero.

Nel tratto finale del tracciato, fino all'approdo sulla costa non si segnalano aree archeologiche note.

Il percorso del tracciato MAR interessa la Contrada Cavallaro e la Contrada Trenta Salme fino alla Contrada Belice Mare. In questa porzione di territorio sono presenti 3 aree vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/04 art.142, comma 1, lett. m., come abitati di età punica, ellenistica e romana, tali vincoli sono posti più a nord dell'area archeologica di Selinunte.

In quest'ultimo tratto, il tracciato si trova nelle vicinanze di 2 aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 art.142, comma 1, lett. m.; la prima area è segnalata come insediamento di età preistorica e abitato di età romana, mentre la seconda area è segnalata come abitato della fondazione di Selinunte di età romana.

Tutta quest'area è particolarmente ricca di preesistenze archeologiche, a circa 1 Km a est dell'approdo in cavo del tracciato MAR è presente il **Parco Archeologico di Selinunte** e altri beni architettonici e archeologici senza decreto di vincolo, nel territorio del comune di Castelvetro, della dimensione di circa 40 ha. Il Parco è suddiviso in tre aree principali: l'Acropoli, la collina orientale e il santuario della *Malophoros* nella sua appendice occidentale, oltre il fiume Modione. Anche in questo caso l'area non è interessata da nessun intervento del Progetto.

 <small>TERN A G R O U P</small>	COLLEGAMENTO HVDC “ITALIA-TUNISIA” SINTESI NON TECNICA	Codifica RG18400BECM1X	
		Rev. 00 del	Pag. 38 di 39

Per quanto riguarda l'area marina interessata dal progetto, si segnala, come in tutto il resto della fascia costiera della Sicilia, la presenza di numerosi ritrovamenti archeologici.

In particolare, il tratto antistante **Capo Granitola**, riporta nell'area compresa tra le località Kartibubbo e Puzziteddu numerosi ritrovamenti di particolare interesse, posti anche a profondità contenute.

Nell'area antistante Kartibubbo, in vicinanza del faro di Capo Granitola, si segnala la presenza del “relitto dei marmi”, un carico affondato costituito da marmo bianco venato di azzurro. Al momento del ritrovamento i massi erano disposti in file ordinate e apparivano sconvolti soltanto nella parte centrale del giacimento. Si riusciva così a intuire la posizione d'incaglio dell'imbarcazione e lo sconvolgimento arrecato dall'andamento dei flutti da libeccio, prevalenti al momento del naufragio.

Negli interstizi tra i blocchi apparivano frammenti di altri marmi variopinti, di colore nero, verde, blu, resti di precedenti carichi giunti a destinazione. Lo scafo naufragato non era al suo primo viaggio e il sito di arenamento, in corrispondenza dell'antica linea di costa, dimostrava che l'imbarcazione, tenendo conto del pescaggio della nave, era finita forse deliberatamente in secca per difficoltà di governo.

Nel tratto successivo, tra Kartibubbo e Puzziteddu sono stati raccolti, alla profondità di circa 4 m su un fondale sabbioso, numerosi artoni di selce verosimilmente provenienti dal basso Belice. Si tratta di una pietra molto utilizzata durante il Paleolitico e il Neolitico, la cui origine potrebbe essere attribuibile al relitto di una nave naufragata nell'area o, più probabilmente, alla presenza di un insediamento abitato preistorico, oggi quasi completamente distrutto dall'innalzamento del livello marino.

Nei pressi della stessa area sono stati identificati inoltre due ceppi di ancora del tipo ammiragliato con globuli ingrossati alle estremità, uno dei quali con la croce. Tali ceppi sono verosimilmente da mettere in relazione a una lunga e grossa catena che giace sul fondo del mare poco distante. È molto probabile che, sia la catena che i ceppi, si riferiscano all'ancoraggio di una grossa nave che nel XIX secolo tentò di salvarsi in seguito a una forte mareggiata e finì per affondare lasciando poche tracce in alcuni brandelli di legno ancora incastrati tra le rocce.

Spostandosi invece verso l'area “Puzziteddu” sono stati individuati alcuni blocchi squadrati e alcuni modanati pertinenti a cornici e architravi. Si potrebbe trattare di una struttura costiera di epoca classica o ellenistica che si ergeva su un'emergenza rocciosa costiera oggi a circa un metro di profondità. Inoltre, quasi di fronte al Faro di Capo Granitola, tra i tre e quattro metri di profondità sono state rinvenute tra le rocce numerosi frammenti di tegole in terracotta piatte con bordo ispessito attribuibili all'epoca ellenistica, evidentemente provenienti da un carico di laterizi naufragato nei pressi della costa.

La medesima area ricopre inoltre una notevole importanza anche dal punto di vista paleontologico, in quanto sono stati ritrovati resti fossili di due molari e una zanna di *Elephas mnaidriensis*, una specie di elefante di media taglia vissuto in Sicilia tra 100.000 e 200.000 anni fa. In particolare, la zanna, che rappresenta il ritrovamento più recente, si trova fortemente inglobata nel conglomerato naturale prodotto da accumuli alluvionali evidentemente di epoca pleistocenica. La zanna è lunga oltre un metro e risulta sezionata a metà longitudinalmente, rendendo certa l'identificazione grazie alle dimensioni della struttura interna laminare. Nelle vicinanze sono state identificate inoltre probabili orme di elefante nel banco conglomeratico presente sul fondale. I resti dell'elefante si trovano sparsi in una limitata area non in connessione anatomica, ma disconnessi e raccolti all'interno di un deposito conglomerato a ciottoli, prodotto dai fenomeni di deposizione alluvionale.

Prendendo in considerazione l'area antistante **Marinella di Selinunte**, si segnalano i due antichi porti della città, in corrispondenza delle due foci dei fiumi che la delimitano, il Selino nel lato occidentale e il Cottone, di minore importanza, in quello orientale.

Il primo, situato sul lato orientale dell'acropoli, tornato più volte alla luce in passato, è costituito da una grande banchina squadrata lungo la costa in corrispondenza dalla foce del Cottone e da altre due strutture

parallele tra loro e perpendicolari alla riva che tagliavano il litorale sabbioso alla distanza di 190 metri l'una dall'altra. Tali strutture rappresentano probabili banchine interne del porto canale, protetto forse all'esterno da una gettata di massi. Per quanto riguarda invece il porto in prossimità del fiume Cottone, sul versante orientale, è possibile individuare in prossimità della riva unicamente una fila di grossi blocchi di pietra insabbiati di cui non si può stabilire con certezza se si tratti realmente di strutture atte a proteggere il versante più esposto o di frammenti naturali della platea di arenaria al di sotto della sabbia.