

Project:	Medlink Italia-Algeria	
Document Number:	MEDA-SNT-001	
Document Title:	Sintesi Non Tecnica	

Sintesi Non Tecnica

MEDLINK

ITALIA-ALGERIA

00	First Issue	01/04/26	S.Sala V.Taiocchi C.Risso	A.Motawi P.Gallieri M.Vadora	A.Pasini
Rev	Reason for Issue	Date	Prepared	Checked	Approved

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Sommario

1. OGGETTO.....	5
2. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO	5
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	9
4.1 Intervento A – OPERA 1	13
4.1.1 Intervento A1: SdC Opzione 1 (Carbonile Levante).....	15
4.1.2 Intervento A2: SdC Opzione 2 (Carbonile Ponente)	17
4.1.3 Intervento A3: SdC Opzione 3	18
4.1.4 Intervento A4: SdC Opzione 4	20
4.1.5 Intervento A5: SdC Opzione 5	21
4.1.6 Intervento A6: SdC Opzione 6	24
4.2 Intervento B - OPERA 2	26
4.3 Intervento C – OPERA 3	30
4.3.1 Intervento C-A1/A2: cavi di polo terrestri e di elettrodo DC verso A1/A2.....	30
4.3.2 Intervento C-A3/A6: cavi di polo terrestri e di elettrodo DC verso A3/A6.....	32
4.3.3 Intervento C-A4: cavi di polo terrestri e di elettrodo DC verso A4 (ipotesi scartata).....	34
4.4 Intervento D – OPERA 4	35
4.4.1 Intervento D-A1/A2: cavi terrestri AC verso A1/A2	35
4.4.2 Intervento D-A3/A6: cavi terrestri AC verso A3/A6	35
4.4.3 Intervento D-A4: cavi terrestri AC verso A4	36
4.5 Intervento E – OPERA 5.....	38
5. FASI OPERATIVE E GESTIONE DEI CANTIERI.....	39
5.1. Posa dei cavi marini	39
5.2. Protezione dei cavi marini.....	40
5.3. Attraversamenti servizi in mare	41

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates. Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited. Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

5.4. Approdi dei cavi marini di Polo e di Elettrodo	42
5.5. Sistema di elettrodo.....	44
5.6. Posa dei cavi terrestri in trincea	44
5.7. Attraversamenti tramite tecnica di perforazione teleguidata (HDD).....	45
5.8. Buche giunti terrestri.....	45
5.9 Stazioni di conversione e raccordi alla RTN	46
5.9.1 <i>Stazione di conversione</i>.....	46
5.9.2 <i>Raccordi alla RTN</i>.....	46
5.10Azioni volte a contenere il disagio sociale/territoriale indotto dai cantieri.....	47
5.11Campi elettrici e magnetici.....	48
5.12Programma cronologico.....	48
5.13Autorità coinvolte nel procedimento autorizzativo	48
6 CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TERRITORIO.....	49
6.1 Geologia, Idrografia e Morfodinamica	50
6.2 Paesaggio	52
6.3 Flora, Fauna ed Ecosistemi.....	55
6.4 Archeologia	57
7 APPRODI CAVI MARINI	60
7.1 Approdi cavi di polo e di elettrodo	60
8 CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TRATTO MARINO.....	64
8.1 Inquadramento ambientale tratto marino.....	67
8.2 Geologia e Sedimentologia	70
8.3 Erosione costiera.....	72
8.4 Valutazioni Ambientali.....	74
8.4.1 <i>Aree protette</i>	74
8.4.2 <i>Posidonia oceanica</i>	75

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

8.4.3 Coralligeno e coralli 76

8.4.4 Fauna..... 77

LISTA DEGLI ACRONIMI:

AC: Corrente Alternata

DC: Corrente Continua

HVAC: alta tensione in corrente alternata

HVDC: alta tensione in corrente continua

RTN: Rete di Trasmissione Nazionale

SdC: Stazione di Conversione

SS: Sottostazione

LP: Landing Point

LP_POLO1: Landing Point Cavo di Polo e di elettrodo (Opzione 1)

LP_POLO2: Landing Point Cavo di Polo e di elettrodo (Opzione 2)

PEAD: Polietilene ad Alta Densità

HDD: Trivellazione Teleguidata – Horizontal Directional Drilling

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

1. OGGETTO

Medlink è un progetto energetico su larga scala che mira a realizzare un nuovo collegamento elettrico tra Algeria e Italia, in grado di valorizzare l'elevato potenziale rinnovabile algerino e di integrare questa produzione nel sistema elettrico europeo.

L'iniziativa è promossa da Zhero, società internazionale specializzata nello sviluppo di infrastrutture per la transizione energetica – dalla generazione rinnovabile alla trasmissione in corrente continua, fino ai sistemi di accumulo e alle tecnologie per la conversione in molecole verdi. L'approccio di Zhero si fonda sul principio PPWS™ (“Put the Panels Where It's Sunny”), che esprime l'idea di produrre energia laddove le risorse naturali sono più favorevoli, rendendola poi disponibile ai mercati che possono valorizzarla al meglio.

In Algeria, l'iniziativa Medlink prevede la realizzazione di circa 5 GW di nuovi impianti solari ed eolici, collocati in aree caratterizzate da condizioni meteo-climatiche eccellenti. La combinazione delle due tecnologie permette di ottenere un profilo di generazione stabile e continuo, ulteriormente rafforzabile tramite l'eventuale integrazione di sistemi di accumulo.

L'energia prodotta verrà immessa nella rete algerina e potrà essere trasferita verso l'Europa attraverso un nuovo collegamento sottomarino HVDC da 2 GW, formato da quattro cavi in corrente continua da 500 MW ciascuno, che approderà direttamente sulla rete italiana. L'infrastruttura consentirà l'esportazione di circa 10–12 TWh di energia rinnovabile all'anno, mentre una quota compresa tra il 10 e il 15% della produzione complessiva sarà destinata al consumo nazionale algerino, a sostegno della progressiva decarbonizzazione del sistema elettrico del Paese.

Il progetto sarà sviluppato interamente con capitali privati, senza alcun impatto sulle tariffe dei consumatori finali in Algeria e in Italia.

2. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO

Medlink nasce con l'obiettivo di rafforzare la sicurezza energetica del Mediterraneo, favorire la decarbonizzazione delle economie europee e valorizzare in modo strutturato l'eccezionale potenziale rinnovabile dell'Algeria.

La disponibilità di risorse solari ed eoliche di grande qualità consente al Paese di produrre energia pulita con continuità e a costi molto competitivi. Attraverso il nuovo collegamento sottomarino in corrente continua, questa energia può raggiungere direttamente l'Italia e, grazie alla posizione centrale della penisola italiana nel sistema elettrico europeo, contribuire al fabbisogno dei principali poli industriali dell'Europa centrale (Germania, Svizzera, Austria).

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

La scelta del punto di connessione alla rete elettrica nazionale italiana (RTN), indicato da TERN, è stata definita con l'obiettivo di evitare le aree di rete già congestionate nel Centro-Sud Italia e di ottimizzare il trasporto dell'energia rinnovabile verso i centri di consumo del Nord, dove la domanda industriale è maggiore. In questo modo, l'iniziativa consente di immettere nel mercato europeo volumi significativi di energia rinnovabile, affidabile e competitiva, contribuendo alla riduzione della dipendenza da fonti fossili, al contenimento dei costi energetici e a una maggiore resilienza e diversificazione degli approvvigionamenti.

Il progetto genera al contempo benefici concreti per l'Algeria. La costruzione dei grandi impianti rinnovabili e delle infrastrutture associate rappresenta uno dei maggiori investimenti privati nel Paese e costituisce un importante motore di sviluppo per l'economia locale.

Parallelamente, una quota compresa tra il 10 e il 15% dell'energia prodotta – pari a circa 2–3 TWh all'anno – sarà destinata al mercato nazionale, contribuendo in modo diretto agli obiettivi di decarbonizzazione dell'Algeria, che punta ad installare 15 GW di capacità da fonti rinnovabili e incrementare la quota di produzione elettrica da fonti verdi fino al 30% entro il 2035. L'energia esportata, inoltre, genererà un flusso stabile di valuta forte, con effetti positivi sul bilancio commerciale del Paese.

Il progetto contribuisce anche allo sviluppo infrastrutturale del territorio. Zhero opererà in stretta collaborazione con gli stakeholder locali al fine di massimizzare le sinergie con il piano di sviluppo della rete elettrica algerina.

Infine, sotto il profilo geopolitico e istituzionale, Medlink rafforzerà la cooperazione euro-mediterranea e consoliderà il ruolo dell'Algeria come partner energetico strategico dell'Europa.

L'iniziativa è sostenuta dai governi di Algeria, Italia, Germania e Austria; è inclusa tra i progetti prioritari del Piano Mattei e nella pianificazione di Terna; è integrata nei programmi europei Global Gateway e nel TYNDP di ENTSO-E; ed è inserita nella lista ufficiale dei Project of Mutual Interest (PMI) della Commissione Europea. Questi riconoscimenti creano un contesto normativo e istituzionale particolarmente favorevole alla sua realizzazione e confermano il contributo di Medlink alla sicurezza energetica, alla decarbonizzazione e alla competitività del sistema elettrico europeo.

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto di interconnessione consiste nella realizzazione di un collegamento elettrico tra la stazione elettrica esistente di La Spezia (SP) in Italia ed una stazione di nuova realizzazione nell'area di Annaba in Algeria (vedere schema di progetto Figura 3-1) nella quale convergono le linee aree che trasportano l'energia rinnovabile prodotta da impianti eolici e fotovoltaici.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	



Figura 3-1 Overview progetto Italia-Algeria

Di seguito vengono riassunte le caratteristiche principali tecniche dell'interconnessione:

Caratteristiche del Collegamento in corrente continua	
Tensione nominale	± 525 kV
Corrente nominale di polo	1000 A
Potenza massima	2000 MW
Flusso di potenza	bidirezionale
Lunghezza indicativa cavi marini	~940 km
Profondità massima attesa	~ 2700 m
Lunghezza cavi terrestri (lato Italia)	~15÷20 km

Tabella 3-1 Caratteristiche di progetto

Il progetto sarà realizzato con uno schema bipolare con elettrodi di tipo “bidirezionale” e, pertanto, in condizioni di guasto su uno dei due cavi di polo, è prevista la condizione di funzionamento monopolare con ritorno di corrente in mare tramite gli elettrodi marini, opportunamente dimensionati per garantire identico transito di potenza. Sarà, inoltre, prevista la possibilità di funzionamento monopolare con ritorno metallico, o su uno dei due cavi di polo, con passaggio da una configurazione all'altra in modo

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

automatico, senza richiedere il fuori servizio bipolare. Di seguito lo schema di principio del collegamento:

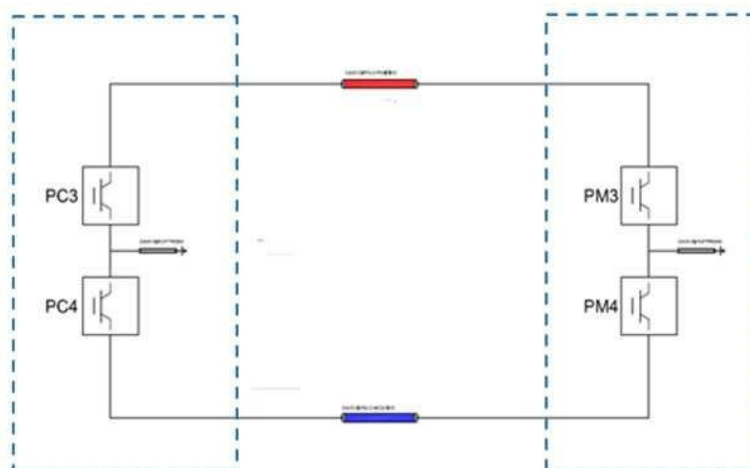


Figura 3-2 principio del collegamento

Al momento della stesura del presente documento, il progetto prevede, inoltre, la costruzione di una nuova stazione di conversione, le cui ipotesi localizzative preferenziali sono descritte di seguito. Tale stazione opererà la conversione da corrente continua a corrente alternata, attraverso dei sistemi di elettronica di potenza, al fine di assicurare il collegamento all'esistente stazione elettrica di La Spezia che avverrà attraverso due elettrodotti interrati in corrente alternata a 380 kV e corrente nominale 1000 A.

In particolare, l'interconnessione, per la porzione ricadente in territorio italiano, sarà nel complesso costituita da:

- Intervento A)** Stazione di conversione - stazione elettrica per conversione corrente alternata/continua localizzata in La Spezia o Sarzana (SP);
- Intervento B)** Tratta marina fino ai punti di approdo dei cavi di polo e dei cavi di elettrodo - linea di polo dal punto di approdo fino al limite della piattaforma continentale (B.1) e linea di elettrodo dal punto di approdo ad un sistema di elettrodo posizionato a mare (B.2);
- Intervento C)** Tratta terrestre – linea in cavo di polo e di elettrodo interrata in corrente continua tra l'approdo e la stazione di conversione;

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Intervento D) Tratta terrestre – linea in cavo interrato in corrente alternata tra la stazione di conversione e il punto di collegamento alla RTN presso la stazione elettrica RTN denominata “La Spezia”

Intervento E) Ampliamento della stazione elettrica RTN denominata “La Spezia”

L'intervento E riguarderà le opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN) mentre gli altri interventi sono strettamente pertinenti all'interconnessione Italia-Algeria.

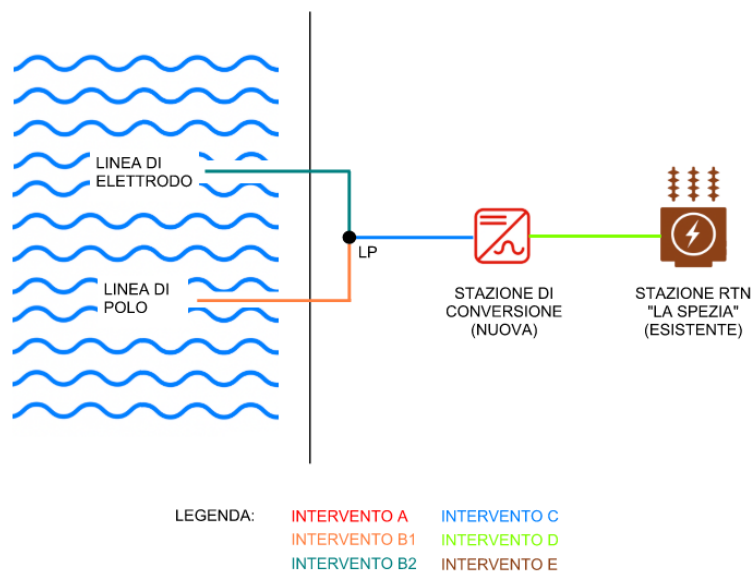


Figura 3-3 Schema sintetico degli interventi previsti

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Lo studio per la localizzazione delle opere è stato sviluppato tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, 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.

Sono state individuate diverse soluzioni alternative di tracciato in cavo che meglio coniughino 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.

In aggiunta, Zhero ha adottato, sin dalle prime fasi progettuali, la metodologia della “Progettazione Partecipata”, che ha consentito di interloquire con numerosi enti, istituzioni e organi tecnici nazionali, regionali e locali, al fine di condividere e definire le migliori ipotesi localizzative dell'intervento. Tra

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

questi si segnalano: il Ministero dell'Ambiente della Sicurezza Energetica, il Ministero dell'Interno, ISPRA, la Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Subacqueo, Terna, Legambiente, WWF, Regione Liguria, la Soprintendenza Architettura, Belle Arti e Paesaggio di Genova, ARPAL; a livello comunale sono state avviate interlocuzioni con il comune di La Spezia per la valorizzazione dell'area della centrale ENEL "Eugenio Montale". Ulteriori interlocuzioni saranno avviate con le altre amministrazioni interessate dalle alternative progettuali qui riportate.

Al termine del processo di consultazione pubblica, a seguito dei necessari approfondimenti progettuali derivanti da osservazioni, indicazioni e raccomandazioni pervenute, saranno analizzati il tracciato del collegamento e l'ubicazione delle infrastrutture. Successivamente, saranno svolte survey e caratterizzazioni di dettaglio delle aree marine e terrestri interessate dalle opere, al fine di reperire tutte le informazioni necessarie per evitare o limitare l'interessamento di habitat particolarmente sensibili.

Inoltre, dal punto di vista tecnico e progettuale, saranno adottate specifiche misure volte alla limitazione degli impatti sui contesti territoriali coinvolti.

L'area di intervento del progetto interessa:

- per la parte terrestre (stazione di conversione e tracciati in cavo), una porzione di territorio nei Comuni di **Sarzana, Ameglia, Vezzano Ligure, Arcola, Santo Stefano Magra, La Spezia**;
- per la parte marina, un corridoio che dal limite della piattaforma continentale attraversa le acque territoriali fino al raggiungimento dei punti di approdo a **Marinella di Sarzana o La Spezia** (nel caso di ingresso cavi nel porto) per i cavi di polo, e analogamente per le linee di elettrodo.

Le differenti ipotesi localizzative dell'intervento sono state analizzate prendendo in considerazione i seguenti criteri progettuali:

- Criteri di localizzazione della stazione di conversione.
 - Diminuzione dell'impatto ambientale e sociale, privilegiando aree non limitrofe ad agglomerati abitativi o collocate all'interno di aree industriali, comunque ubicate ad una distanza dalla stazione elettrica esistente di La Spezia. tecnicamente sostenibile.
 - distanti dai centri urbani nei pressi della stazione elettrica esistente di La Spezia.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

- Riduzione della lunghezza dei collegamenti in cavo in modo da minimizzare l'impatto sul contesto territoriale in fase di cantiere.
- Accessibilità al sito di stazione.
- Riduzione dell'impatto visivo tramite la valutazione delle interferenze con elementi ricettori sensibili: abitazioni e costruzioni.
- Riduzione dell'impatto ambientale tramite l'individuazione di aree che consentano una razionalizzazione dei movimenti terra.
- Riduzione delle interferenze con sottoservizi ed infrastrutture esistenti.
- Criteri di localizzazione dei tracciati in cavo terrestre.
 - Minimizzazione del passaggio su aree private, privilegiando la viabilità ordinaria esterna ai centri abitati e riduzione dei disagi alla circolazione ordinaria durante la realizzazione dell'opera.
 - Minimizzazione dell'impatto ambientale prediligendo soluzioni con passaggio su aree non vincolate.
 - Riduzione della lunghezza dei collegamenti in cavo (in particolare per quelli in corrente alternata), in modo da minimizzare in generale l'impatto sul contesto territoriale sia in fase di esercizio che di cantiere.
 - Riduzione delle interferenze con sottoservizi ed infrastrutture esistenti.
 - Ottimizzazione delle attività di scavo nei cantieri prevedendo la collocazione sia dei cavi di polo che di elettrodo nella medesima trincea lungo la viabilità esistente.

Come sopra accennato, la localizzazione delle varie componenti del collegamento sarà definita solo a seguito degli esiti della consultazione pubblica.

Nell'immagine sottostante è riportato l'inquadramento generale del progetto nel territorio italiano.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

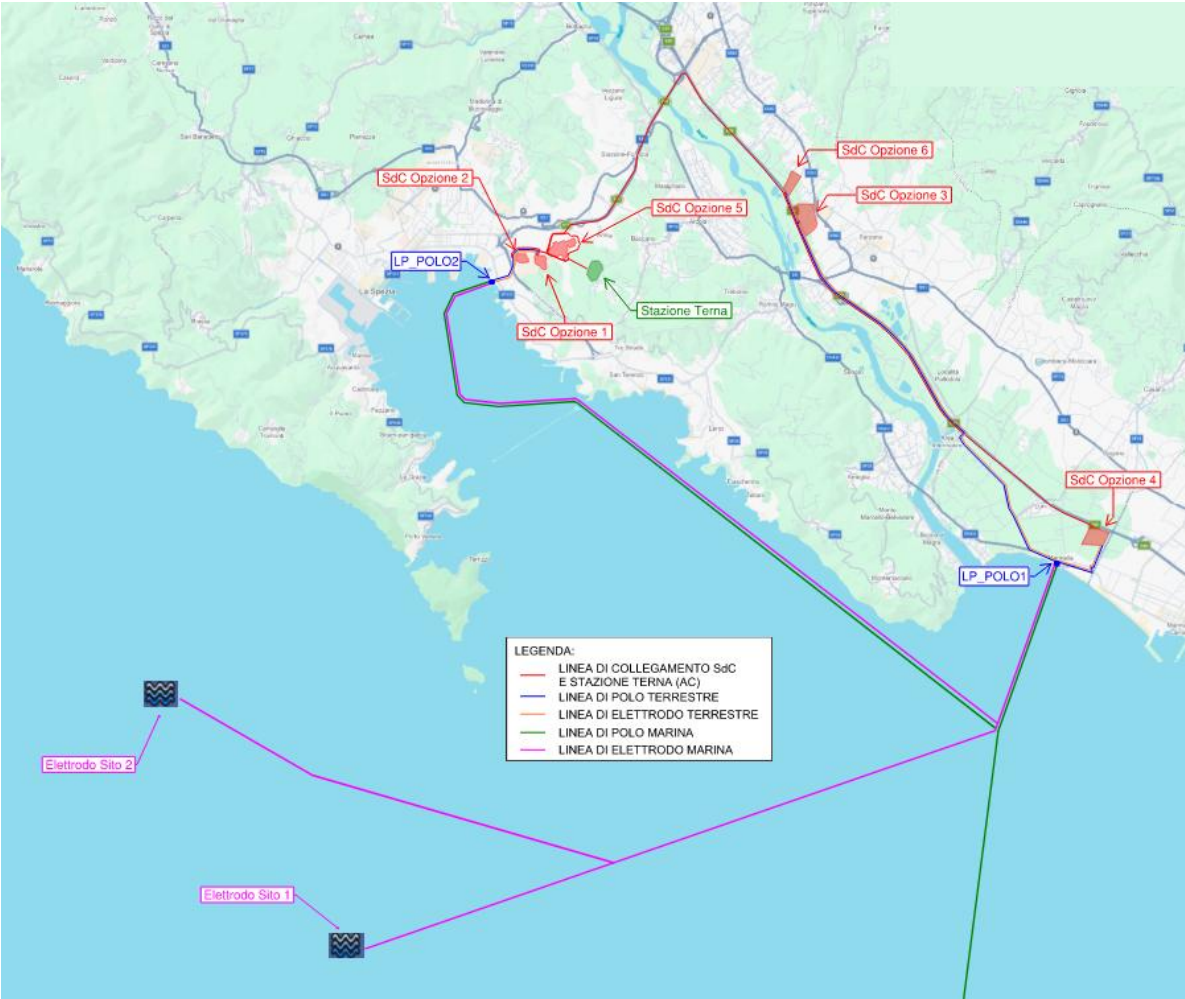


Figura 4-1 Inquadramento Generale dell'opera

Gli interventi di dettaglio sono definiti nella Tabella 4-1 e descritti nei paragrafi successivi del presente elaborato.

ID	Intervento	Dettaglio Intervento
A	Stazione di Conversione DC/AC	<ul style="list-style-type: none">Nuova stazione di conversione – Opzione 1 (A1)Nuova stazione di conversione – Opzione 2 (A2)Nuova stazione di conversione – Opzione 3 (A3)Nuova stazione di conversione – Opzione 4 (A4)Nuova stazione di conversione – Opzione 5 (A5)Nuova stazione di conversione – Opzione 6 (A6)

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

B	Collegamento bipolare di potenza in cavo HVDC sottomarino e cavi di elettrodo verso rispettivi Landing points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cavi DC sottomarini di polo e di elettrodo - Direttrice marina cavi di polo e di elettrodo verso Landing points LP_POLO1 (B1) ▪ Cavi DC sottomarini di polo e di elettrodo - Direttrice marina cavi di polo e di elettrodo verso Landing points LP_POLO 2 (B2)
C	Collegamento doppio bipolare di potenza HVDC in cavo terrestre da Landing Point a Stazione di Conversione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cavi DC interrati di polo e di elettrodo - Direttrice da LP_POLO2 verso Opzione 1/2 (C-A1/A2) ▪ Cavi DC interrati di polo e di elettrodo - Direttrice da LP_POLO1 verso Opzione 3/6(C-A3/A6) ▪ Cavi DC interrati di polo e di elettrodo - Direttrice da LP_POLO1 verso Opzione 4 (C-A4)
D	Collegamenti di connessione alla RTN in cavo HVAC terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connessione HVAC 380 kV tra la nuova SdC (stazione di conversione) Opzione 1/2 e la S.E. La Spezia esistente (D-A1/A2) ▪ Connessione HVAC 380 kV tra la nuova SdC (stazione di conversione) Opzione 3 e la S.E. La Spezia esistente (D-A3/A6) ▪ Connessione HVAC 380 kV tra la nuova SdC (stazione di conversione) Opzione 3 e la S.E. La Spezia esistente (D-A4)
E	Ampliamento della Stazione 380kV di La Spezia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliamento in doppia antenna 380kV nella stazione elettrica RTN denominata "La Spezia"

Tabella 4-1 elenco interventi

4.1 Intervento A – OPERA 1

La realizzazione della nuova stazione di conversione in corrente continua/corrente alternata costituisce un elemento essenziale del progetto Medlink Italia–Algeria, in quanto consente la trasformazione dell'energia elettrica trasportata tramite cavi sottomarini HVDC in energia compatibile con la Rete di Trasmissione Nazionale.

La definizione delle possibili localizzazioni è stata sviluppata tenendo conto delle specificità e dei vincoli propri del territorio ligure, caratterizzato da elevata densità insediativa, diffusa presenza di vincoli paesaggistici e naturalistici, aree a rischio idrogeologico e significative testimonianze archeologiche.

Alla luce delle analisi svolte, l'attenzione progettuale si è orientata prioritariamente verso ambiti già infrastrutturati o caratterizzati da precedenti utilizzi industriali, in coerenza con il principio di riuso e valorizzazione di aree dismesse, al fine di evitare ulteriore consumo di suolo agricolo o naturale.

In tale contesto è stata approfondita in modo particolare l'area della centrale ENEL di La Spezia, individuando due possibili alternative localizzative interne al perimetro industriale esistente:

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

- Opzione 1 – Carbonile Levante
- Opzione 2 – Carbonile Ponente

Entrambe le soluzioni ricadono in aree già destinate a funzioni energetiche e industriali, oggi oggetto di progressiva dismissione o riconversione. L'inserimento della stazione di conversione in tali ambiti consentirebbe di:

- valorizzare aree industriali esistenti, limitando nuovo consumo di suolo;
- collocare l'infrastruttura in un contesto già caratterizzato da presenza di impianti energetici;
- ridurre l'interferenza con ambiti agricoli, naturalistici o di pregio paesaggistico;
- beneficiare di accessibilità logistica e infrastrutturale già consolidata.

Sono state in parallelo valutate altre due opzioni localizzative (Opzione 3 ed Opzione 4) ubicate in aree di prevalente vocazione agricola al di fuori del perimetro industriale ENEL, ciò al fine di garantire un confronto progettuale completo di diversa natura.

La stazione di conversione sarà costituita da edifici dedicati ai moduli di conversione continua/alternata e dalle relative apparecchiature in corrente continua e in corrente alternata necessarie al funzionamento dell'impianto. L'estensione complessiva prevista è di circa 80.000 m², comprensiva delle superfici destinate a mitigazioni ambientali e schermature paesaggistiche.

Tutte le opzioni analizzate risultano tecnicamente idonee alla realizzazione dell'infrastruttura. Tuttavia, in coerenza con l'approccio di progettazione ambientalmente sostenibile adottato dal proponente, saranno considerate preferenziali le soluzioni che garantiscano il miglior equilibrio tra fattibilità tecnica, compatibilità ambientale e accettabilità territoriale, anche sulla base degli esiti del confronto con gli enti locali e con i soggetti istituzionali coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Tutte le opzioni localizzative della Stazione di Conversione descritte nel presente documento sono da intendersi formulate a livello preliminare e restano subordinate alla definizione e al perfezionamento degli strumenti giuridici finalizzati all'ottenimento dei necessari titoli di disponibilità delle aree interessate, ivi compresa la conclusione degli accordi con i soggetti proprietari e/o aventi titolo sulle medesime aree.

La loro effettiva realizzabilità sarà pertanto oggetto di conferma nelle successive fasi progettuali, subordinatamente al perfezionamento dei necessari titoli di disponibilità delle aree, nonché all'esito favorevole del procedimento autorizzativo.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

4.1.1 Intervento A1: SdC Opzione 1 (Carbonile Levante)

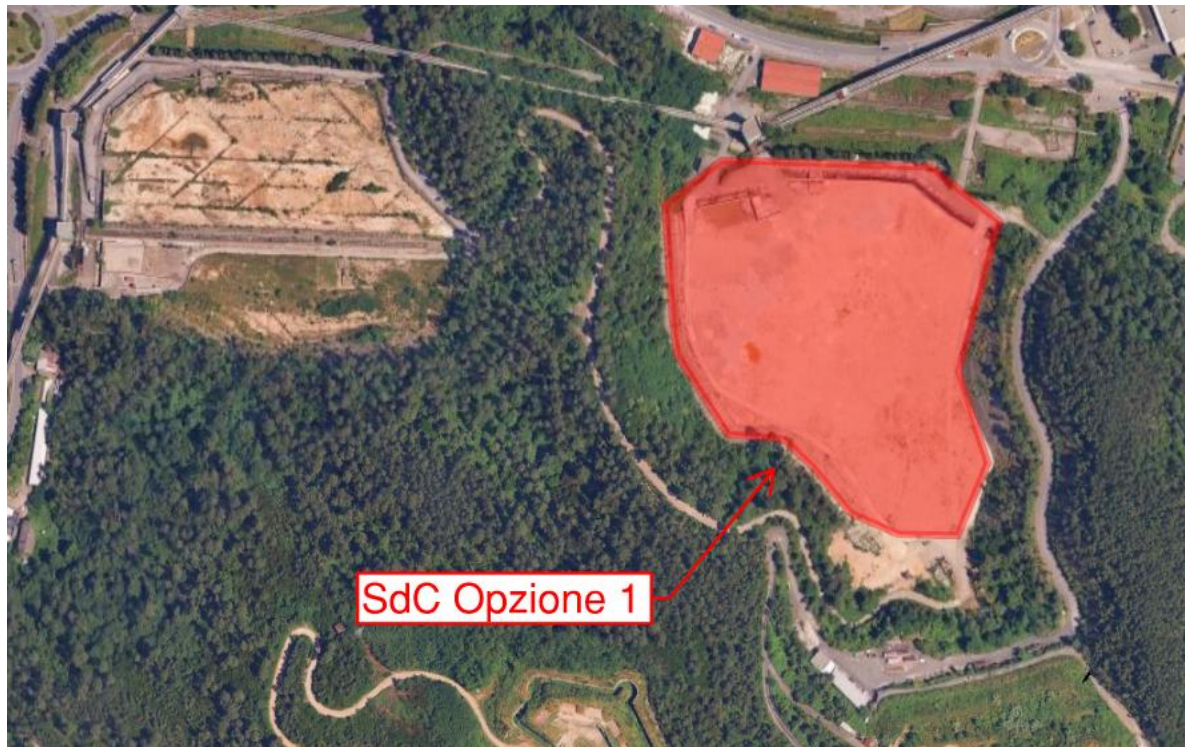


Figura 4.1.1-1 Nuova stazione di conversione – Opzione 1 (A1)

L'area di intervento A1 è stata valutata con particolare attenzione e pertanto sono state condotte delle analisi desktop approfondite volte ad individuarne potenziali criticità.

L'area del Carbonile di Levante, interna al perimetro della ex centrale ENEL di La Spezia, è stata individuata quale opzione localizzativa prioritaria a seguito di un approfondito percorso di analisi territoriale e urbanistica.

Il sito ricade all'interno del comparto oggetto della Variante al Piano Urbanistico Comunale per il sistema delle aree ENEL, adottata dal Comune di La Spezia nel 2022, che disciplina la progressiva riconversione delle aree industriali dismesse della centrale termoelettrica. La pianificazione vigente individua il Carbonile di Levante come Distretto di Trasformazione a prevalente destinazione produttiva e industriale, con esplicita esclusione di attività di produzione energetica da combustibili fossili e con indirizzo verso funzioni coerenti con la transizione energetica e la rigenerazione ambientale del Levante cittadino.

L'area presenta una superficie territoriale significativa, idonea in via preliminare ad accogliere l'estensione prevista per la stazione di conversione. La disciplina urbanistica prevede, inoltre, parametri edilizi e ambientali compatibili con l'insediamento di infrastrutture produttive di rilevanza

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

strategica, subordinando gli interventi alla preventiva verifica ambientale e, ove necessario, alla bonifica dei suoli.

La scelta del Carbonile di Levante risponde a tre criteri fondamentali:

- L'intervento si inserisce in un ambito già storicamente destinato ad attività energetiche, evitando l'occupazione di nuove superfici agricole o naturali. Ciò consente di ridurre il consumo di suolo e di concentrare le infrastrutture in poli industriali esistenti, in coerenza con i principi di sostenibilità territoriale.
- La variante urbanistica definisce espressamente il comparto come area di trasformazione produttiva, finalizzata alla riconversione e al miglioramento ambientale del sito. L'insediamento di una stazione di conversione HVDC, infrastruttura non emissiva e funzionale alla trasmissione di energia rinnovabile, risulta coerente con tali obiettivi e con l'esclusione di impianti alimentati da fonti fossili.
- Elemento di particolare rilevanza è la vicinanza strategica alla stazione elettrica esistente di La Spezia, individuata da TERNI quale punto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale. La collocazione del sito in prossimità dell'infrastruttura di rete esistente consente di:
 - limitare significativamente la lunghezza delle opere di connessione in corrente alternata (AC);
 - ridurre l'estensione dei nuovi elettrodotti terrestri;
 - contenere le interferenze con il territorio e con eventuali ambiti residenziali o agricoli;
 - minimizzare l'impatto paesaggistico complessivo delle opere di raccordo.

L'area è inserita in un contesto infrastrutturato, dotato di viabilità interna, accessi industriali e connessioni elettriche esistenti. Tale configurazione consente:

- una maggiore integrazione con le opere di connessione alla rete;
- una riduzione delle interferenze con tessuti residenziali e ambiti agricoli;
- una gestione più efficiente delle fasi di cantiere;
- una mitigazione più efficace dell'impatto visivo grazie alla presenza di volumi e strutture industriali preesistenti.

Inoltre, la pianificazione comunale prevede specifici indirizzi per il miglioramento ambientale del comparto, inclusi interventi di rinaturalizzazione, incremento delle superfici permeabili e monitoraggio ambientale. L'inserimento della stazione di conversione potrà essere accompagnato da misure di compensazione e integrazione paesaggistica coerenti con tali indirizzi.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

In conclusione, il sito del **Carbonile di Levante** rappresenta una soluzione localizzativa che consente di coniugare:

- recupero e valorizzazione di un'area industriale dismessa;
- maggiore coerenza urbanistica e pianificatoria;
- riduzione del consumo di nuovo suolo;
- compatibilità con gli obiettivi di transizione energetica;
- minimizzazione degli impatti ambientali e paesaggistici.

Per tali motivazioni, l'opzione A1 è stata considerata particolarmente idonea nell'ambito del progetto Medlink Italia–Algeria.

Tutte le opzioni localizzative della Stazione di Conversione descritte nel presente documento sono da intendersi formulate a livello preliminare e restano subordinate alla definizione e al perfezionamento degli strumenti giuridici finalizzati all'ottenimento dei necessari titoli di disponibilità delle aree interessate, ivi compresa la conclusione degli accordi con i soggetti proprietari e/o aventi titolo sulle medesime aree.

La loro effettiva realizzabilità sarà pertanto oggetto di conferma nelle successive fasi progettuali, subordinatamente al perfezionamento dei necessari titoli di disponibilità delle aree, nonché all'esito favorevole del procedimento autorizzativo.

4.1.2 Intervento A2: SdC Opzione 2 (Carbonile Ponente)



Figura 4.1.2-1 Nuova Stazione di conversione – Opzione 2 (A2)

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

L'area del Carbonile di Ponente, anch'essa interna al perimetro della ex centrale ENEL di La Spezia, rappresenta la seconda opzione localizzativa analizzata per l'insediamento della stazione di conversione HVDC.

Analogamente al Carbonile di Levante, il sito ricade nel comparto oggetto della Variante al Piano Urbanistico Comunale per il sistema delle aree ENEL, che ne prevede la riconversione verso funzioni produttive e industriali in coerenza con la progressiva dismissione della centrale termoelettrica. L'area è pertanto inserita in un contesto già infrastrutturato e destinato a trasformazione urbanistica, con esclusione di impianti alimentati da combustibili fossili e con indirizzo verso attività compatibili con la transizione energetica. Tale soluzione presenta gli stessi vantaggi già descritti per l'Opzione 1.

Tutte le opzioni localizzative della Stazione di Conversione descritte nel presente documento sono da intendersi formulate a livello preliminare e restano subordinate alla definizione e al perfezionamento degli strumenti giuridici finalizzati all'ottenimento dei necessari titoli di disponibilità delle aree interessate, ivi compresa la conclusione degli accordi con i soggetti proprietari e/o aventi titolo sulle medesime aree.

La loro effettiva realizzabilità sarà pertanto oggetto di conferma nelle successive fasi progettuali, subordinatamente al perfezionamento dei necessari titoli di disponibilità delle aree, nonché all'esito favorevole del procedimento autorizzativo.

4.1.3 Intervento A3: SdC Opzione 3



Figura 4.1.3-1 Nuova Stazione di conversione – Opzione 3 (A3)

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

L'area identificata come Opzione 3 è localizzata nel Comune di Sarzana e presenta un'estensione complessiva di circa 18 ettari, adeguata all'installazione della stazione di conversione. Il sito si colloca in posizione strategica lungo il corridoio infrastrutturale dell'Autostrada A12 e ben collegato alla viabilità ordinaria, elemento che consente un agevole accesso al cantiere e un'efficace razionalizzazione delle opere di connessione verso la rete elettrica nazionale, sfruttando in parte viabilità e infrastrutture esistenti.

Dal punto di vista territoriale, l'area è inserita in un contesto prevalentemente agricolo e periurbano, caratterizzato dalla presenza di alcuni corsi d'acqua minori e canali di bonifica riconducibili al sistema idrografico della piana del Magra. Su tali elementi insiste il vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 (cd. "Vincolo Galasso"), in ragione della fascia di tutela prevista lungo i corsi d'acqua. Eventuali sviluppi progettuali dovranno pertanto prevedere specifiche verifiche di compatibilità paesaggistica e il coordinamento con le autorità competenti per il perfezionamento delle procedure autorizzative necessarie.

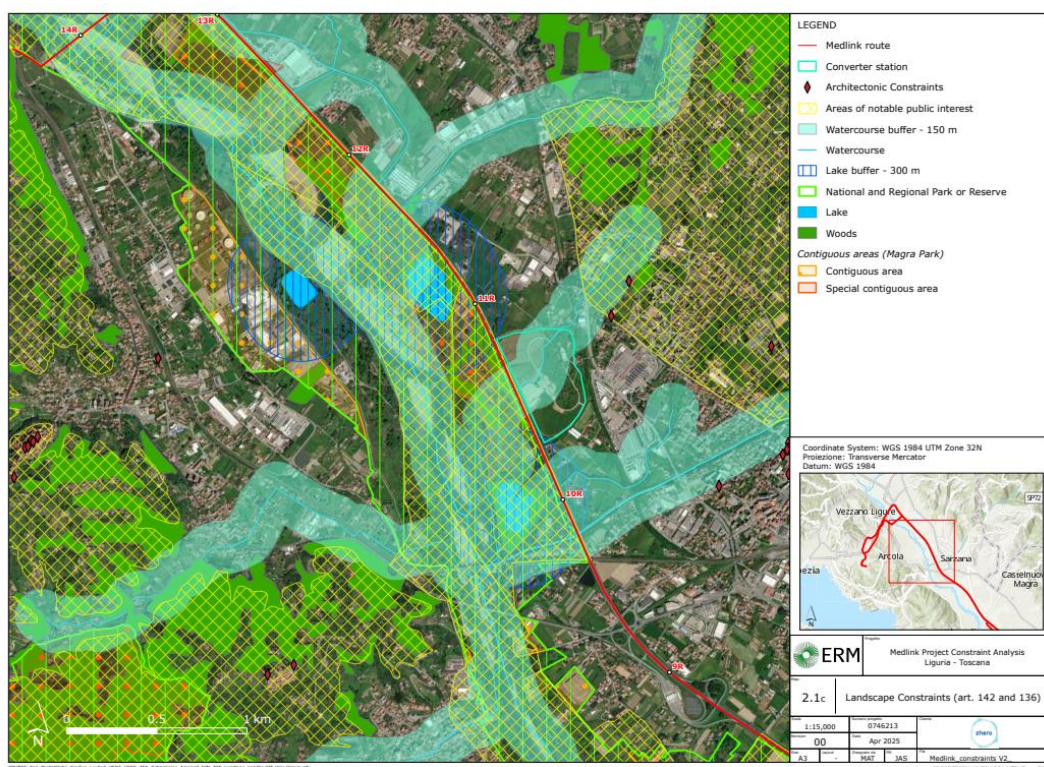


Figura 4.1.3-2 Tavola vincolistica SdC Opzione 3

Sotto il profilo idraulico e idrogeologico, l'area ricade in ambito classificato a pericolosità media (P2) secondo il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), in coerenza con la morfologia pianeggiante della piana alluvionale del Magra. Tale classificazione implica la necessità di approfondimenti idraulici di dettaglio nelle successive fasi progettuali, finalizzati a verificare la compatibilità dell'intervento con la

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

normativa vigente e a definire eventuali misure di mitigazione e di messa in sicurezza, qualora necessarie.

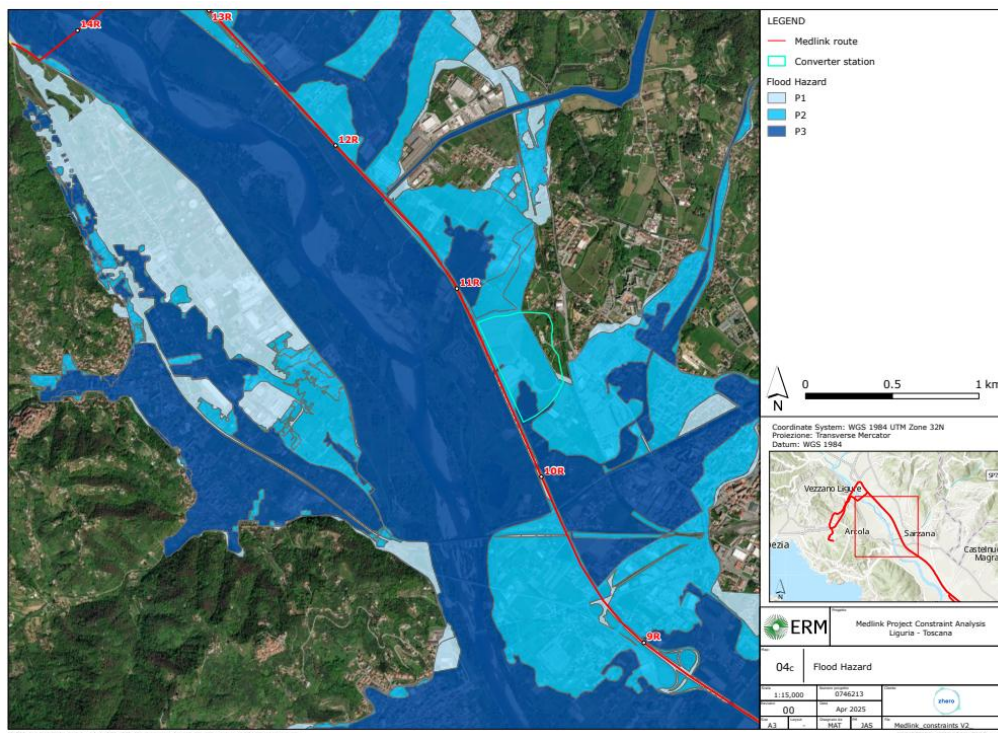


Figura 4.1.3-3 Tavola vincoli PAI SdC Opzione 3

Nel complesso, l'Opzione 3 rappresenta un'ipotesi localizzativa che coniuga accessibilità infrastrutturale e disponibilità di superfici adeguate all'insediamento della stazione di conversione, pur richiedendo specifiche valutazioni paesaggistiche e idrauliche in ragione del contesto territoriale di riferimento.

4.1.4 Intervento A4: SdC Opzione 4

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	



Figura 4.1.4-1 Nuova stazione di conversione – Opzione 4 (A4)

L'area individuata in località Marinella di Sarzana è stata oggetto di valutazione preliminare quale possibile alternativa localizzativa per la Stazione di Conversione trovandosi in prossimità del punto di approdo LP1 e ben collegato alla viabilità ordinaria. Tale opzione si trova a ridosso di un sito appartenente alla Rete Natura 2000, e risultata inserita in un contesto territoriale di elevatissima sensibilità storico–archeologica.

Inoltre, l'area si colloca in prossimità del sito archeologico di Luni, di rilevanza nazionale, e – nel corso delle interlocuzioni preliminari avviate con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio (SABAP) per la Liguria – è stato rappresentato come il terreno in esame insista sull'antico porto della città romana di Luni. In tale ambito è stata segnalata la potenziale presenza di target archeologici amovibili e stratificazioni di interesse storico, sebbene non ancora indagate sistematicamente.

Nel corso dei primi confronti tecnici, la SABAP ha pertanto espresso un orientamento fortemente prudentiale, sconsigliando l'utilizzo dell'area per nuove infrastrutture di rilevante estensione.

Alla luce di tali elementi, e considerato il potenziale impatto sulla componente archeologica, l'opzione in oggetto non è più ritenuta percorribile nell'ambito della presente Sintesi Non Tecnica e non viene pertanto ulteriormente sviluppata tra le alternative localizzative attualmente considerate.

4.1.5 Intervento A5: SdC Opzione 5

Nell'ambito del percorso di confronto istituzionale con il Comune di La Spezia, l'ipotesi di localizzare parte dell'infrastruttura HVDC all'interno dell'edificio storico della Sala Macchine dell'ex Centrale ENEL è stata indicata dall'Amministrazione comunale come soluzione potenzialmente maggiormente

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

coerente con gli strumenti urbanistici vigenti e con una logica di riuso e rigenerazione del patrimonio industriale esistente.



Figura 4.1.5-1 Nuova stazione di conversione – Opzione 5 (A5)

In coerenza con tale indirizzo, Zhero ha sviluppato un approfondimento preliminare volto a verificare la fattibilità tecnica dell'inserimento delle sale valvole HVDC all'interno dell'attuale volume edilizio, ipotizzando uno svuotamento completo degli spazi interni e il mantenimento dell'involucro esterno, anche in un'ottica di tutela e valorizzazione del valore storico-industriale dell'edificio nel contesto urbano della città.

L'obiettivo era quello di conciliare le esigenze funzionali dell'infrastruttura con la conservazione dell'impronta architettonica del sito, minimizzando le trasformazioni percepibili all'esterno e favorendo un riutilizzo compatibile con la pianificazione comunale.

Le verifiche tecnico-impiantistiche svolte hanno tuttavia evidenziato rilevanti criticità. Le sale valvole HVDC richiedono infatti ambienti a elevato grado di isolamento, privi di polveri, stagni e mantenuti in sovrappressione controllata, in ragione della presenza di elettronica di potenza particolarmente sensibile alla contaminazione ambientale e al degrado accelerato.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Per soddisfare tali requisiti sarebbe stato necessario realizzare un involucro tecnico completamente indipendente (c.d. “sarcofago” strutturale) all’interno della Sala Macchine. Le analisi preliminari hanno evidenziato che, in considerazione:

- dei livelli di tensione previsti,
- delle distanze minime di sicurezza richieste rispetto alle strutture edilizie,
- delle esigenze di schermatura e compartimentazione,
- delle altezze utili necessarie per le apparecchiature,

l’inserimento delle nuove sale valvole non risulta tecnicamente attuabile senza procedere alla demolizione sostanziale delle pareti perimetrali e di parti significative dell’edificio esistente.

Inoltre, la localizzazione dell’edificio DC e delle ulteriori apparecchiature di conversione comporterebbe l’occupazione dell’area attualmente interessata dal gruppo caldaia vapore, con conseguente necessità di demolizione estesa dell’attuale comparto impiantistico.

Pur avendo individuato e valorizzato lo spazio esterno posto a sud dell’edificio per l’installazione delle opere in corrente alternata e dei trasformatori, l’intervento complessivo sulla Sala Macchine e sull’area caldaia avrebbe determinato:

- rilevanti impatti economici legati alle demolizioni strutturali;
- significative incertezze sulle tempistiche realizzative;
- ulteriori indagini e verifiche post-bonifica;

Alla luce degli approfondimenti svolti, pur nel pieno recepimento dell’indirizzo espresso dall’Amministrazione comunale, l’ipotesi di riutilizzo della Sala Macchine non è risultata compatibile con le esigenze tecnico-funzionali dell’impianto HVDC né con l’obiettivo di garantire certezza dei tempi e sostenibilità complessiva dell’intervento.

Le aree dei Carbonili di Levante (Opzione 1) e di Ponente (Opzione 2), già prive di strutture verticali significative e restituite agli usi legittimi, risultano pertanto maggiormente idonee sotto il profilo tecnico, realizzativo e temporale, consentendo l’installazione delle opere senza necessità di demolizioni strutturali complesse e con un più elevato grado di prevedibilità dei costi e delle tempistiche.

Poiché, all’esito delle valutazioni tecnico-funzionali effettuate, tale ipotesi non è risultata idonea allo sviluppo progettuale, non si procede alla descrizione puntuale dei relativi tracciati di raccordo.

Si evidenzia tuttavia che, sotto il profilo infrastrutturale, le eventuali connessioni a servizio di tale configurazione risulterebbero sostanzialmente compatibili con i corridoi di collegamento già individuati per le Opzioni 1 e 2, descritti nei paragrafi seguenti.

Tutte le opzioni localizzative della Stazione di Conversione descritte nel presente documento sono da intendersi formulate a livello preliminare e restano subordinate alla definizione e al perfezionamento degli strumenti giuridici finalizzati all’ottenimento dei necessari titoli di disponibilità delle aree

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

interessate, ivi compresa la conclusione degli accordi con i soggetti proprietari e/o aventi titolo sulle medesime aree.

La loro effettiva realizzabilità sarà pertanto oggetto di conferma nelle successive fasi progettuali, subordinatamente al perfezionamento dei necessari titoli di disponibilità delle aree, nonché all'esito favorevole del procedimento autorizzativo.

In particolare, l'ipotesi di Opzione A5 è stata sviluppata in via preliminare anche sulla base delle indicazioni emerse nel confronto con l'Amministrazione comunale e resta, in ogni caso, subordinata alla finalizzazione degli accordi con la proprietà dell'immobile. Alla luce delle criticità tecniche emerse e dell'elevato grado di incertezza legato alla disponibilità effettiva del sito, tale opzione non è stata ritenuta idonea per il proseguimento dello sviluppo progettuale.

Pur a fronte delle criticità emerse, si ritiene opportuno mantenere aperta la possibilità di ulteriori approfondimenti, che potrebbero consentire una valutazione più dettagliata della fattibilità tecnica e funzionale dell'intervento in futuro.

Il percorso valutativo intrapreso testimonia la volontà di Zhero nel recepire gli indirizzi del territorio, approfondendo anche soluzioni complesse e non immediatamente favorevoli, prima di individuare la configurazione ritenuta più equilibrata e compatibile con il quadro tecnico, urbanistico e autorizzativo.

4.1.6 Intervento A6: SdC Opzione 6

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	



Figura 2 Nuova stazione di conversione – Opzione 6 (A6)

L'Opzione 6 (A6) è stata individuata nel corso delle interlocuzioni avviate con il Comune di Sarzana, e rappresenta un'area posta immediatamente a nord dell'Opzione 3, già classificata dagli strumenti urbanistici comunali come zona produttiva. Tale caratteristica rappresenta un elemento rilevante ai fini della compatibilità localizzativa della futura Stazione di Conversione, poiché consente di collocare l'infrastruttura in un ambito che il piano urbanistico destina ad attività industriali, limitando così l'interferenza con aree agricole o residenziali.

L'area A6 presenta una conformazione territoriale analoga a quella dell'Opzione 3, ma offre una maggiore coerenza urbanistica e un più elevato grado di accettabilità territoriale, in quanto si inserisce in un contesto già parzialmente infrastrutturato e caratterizzato da funzioni produttive. Questa configurazione riduce il rischio di conflitto con usi del suolo sensibili e favorisce un miglior inserimento dell'opera nel quadro pianificatorio vigente.

Anche sull'area A6 sono presenti vincoli paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 (cosiddetti vincoli "Galasso"), legati alla vicinanza a corsi d'acqua minori e canali di bonifica tipici della piana del Magra. Tali elementi richiederanno specifici approfondimenti nelle fasi successive del progetto, con particolare riferimento agli aspetti idrogeologici e paesaggistici, e saranno oggetto di

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

confronto con le autorità competenti, così da garantire la piena conformità dell'intervento alla normativa vigente e alle misure di tutela previste.

Dal punto di vista logistico e infrastrutturale, l'Opzione 6 mantiene i vantaggi già evidenziati per l'Opzione 3 grazie alla prossimità al corridoio autostradale A12 e alla facilità di accesso da viabilità esistente, elementi che contribuiscono alla razionalizzazione del cantiere e alla minimizzazione dei movimenti terra. Inoltre, la posizione consente uno sviluppo lineare ed efficiente dei tracciati in cavo, seguendo principalmente corridoi già infrastrutturati e riducendo l'occupazione di nuove superfici.

Nel complesso, l'Opzione 6 rappresenta una soluzione localizzativa ulteriormente ottimizzata, frutto del dialogo con il territorio e coerente con i principi che guidano la progettazione dell'opera:

- utilizzo preferenziale di aree produttive o già antropizzate,
- riduzione dei potenziali impatti ambientali e paesaggistici,
- adozione di criteri di sostenibilità territoriale,
- minimizzazione dell'interferenza con ambiti agricoli o residenziali,
- piena integrazione con la pianificazione urbanistica comunale.

Per questi motivi, l'Opzione 6 si configura come una variante migliorativa rispetto alla precedente Opzione 3, offrendo un equilibrio più favorevole tra fattibilità tecnica, compatibilità urbanistica e tutela del territorio.

4.2 Intervento B - OPERA 2



Figura 4.2-1 Diretrice marina cavi di polo ed elettrodo verso Landing points (B1)

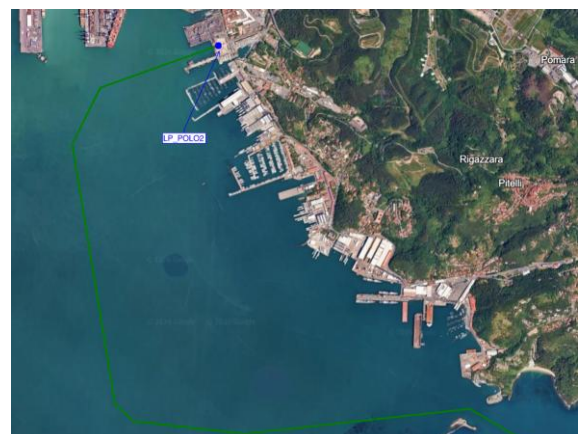


Figura 4.2-2 Diretrice marina cavi di polo e di elettrodo verso Landing point (B2)

L'Intervento B (Opera 2) riguarda la posa dei cavi marini in corrente continua (DC), sia principali ("di polo") che accessori ("di elettrodo"), destinati a collegare il sistema offshore con la costa ligure.

Per la definizione del tracciato marino e per l'identificazione delle possibili alternative aree di approdo sulla costa ligure (i cosiddetti *landing point*), è stato svolto un approfondito studio tecnico preliminare,

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

basato su dati cartografici, batimetrici e ambientali esistenti. L'obiettivo è stato quello di individuare percorsi ottimali in grado di:

- ridurre al minimo le interferenze con ecosistemi marini sensibili, infrastrutture esistenti e attività marittime (pesca, traffico navale, diportismo);
- garantire elevati standard di sicurezza e affidabilità dell'infrastruttura;
- contenere il più possibile gli impatti ambientali e socioeconomici.

L'Opera 2 prevede la realizzazione di due alternative di approdi dei cavi sottomarini:

- **LP_POLO1 – Golfo di Marinella di Sarzana**, quale soluzione tradizionale di approdo su costa aperta;
- **LP_POLO2 – Porto della Spezia**, quale alternativa strategica finalizzata alla minimizzazione delle opere terrestri.

La valutazione di una soluzione di approdo interna al Porto di La Spezia è maturata nell'ambito del confronto tecnico-istituzionale avviato con gli enti competenti, anche in considerazione delle due alternative localizzative della Stazione di Conversione nell'area della centrale ENEL. In tale contesto, è emersa l'opportunità di approfondire una configurazione che consentisse di ottimizzare il tracciato complessivo dell'infrastruttura, riducendo le opere terrestri in corrente alternata e privilegiando, ove tecnicamente compatibile, un percorso in ambito marino e portuale già infrastrutturato.

Su impulso e con il coinvolgimento diretto della Capitaneria di Porto di La Spezia, dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale e della Marina Militare, sono stati pertanto attivati tavoli tecnici preliminari finalizzati a verificare la compatibilità dell'opera con le attività nautiche, commerciali e militari presenti nel Golfo.

Nel corso delle interlocuzioni sono stati evidenziati specifici vincoli connessi alla sicurezza della navigazione, alle aree di ancoraggio, alla presenza di infrastrutture portuali esistenti e a zone con funzione militare. Tali elementi, condivisi e approfonditi con gli enti, hanno consentito di individuare corridoi potenzialmente idonei per l'ingresso dei cavi in porto, evitando interferenze con i principali canali di traffico marittimo e con le aree operative più sensibili.

L'ipotesi attualmente in fase di approfondimento prevede l'ingresso dei cavi dal settore orientale dell'imboccatura portuale, area caratterizzata da minore interferenza con il traffico commerciale principale, con successivo instradamento lungo un corridoio interno compatibile con le profondità disponibili e con le attività portuali esistenti.

Nel medesimo quadro di coordinamento, è stata inoltre esaminata, anche su indicazione degli enti coinvolti, la possibilità di utilizzare infrastrutture già presenti nell'area della centrale ENEL – in

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

particolare il canale di scarico esistente – quale potenziale punto di arrivo dei cavi verso terra. Tale soluzione, qualora confermata dagli ulteriori approfondimenti in corso, consentirebbe di limitare le opere di scavo in ambito urbano e industriale, valorizzando corridoi già infrastrutturati.

Le verifiche preliminari condivise hanno evidenziato che le profondità del fondale all'interno del Golfo risultano generalmente compatibili con le operazioni di posa dei cavi; saranno comunque necessarie specifiche indagini geofisiche e geotecniche per definire nel dettaglio le modalità di interrimento o protezione, anche in relazione alle caratteristiche sedimentarie del fondale e alle attività di dragaggio periodico del porto.

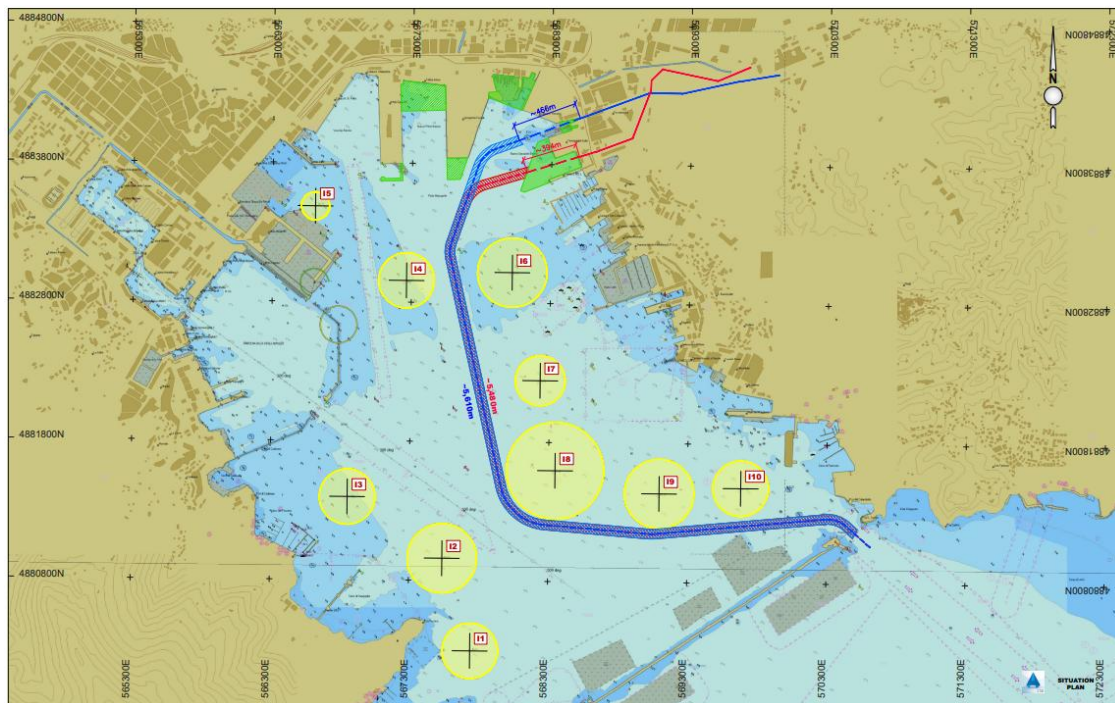


Figura 4.2-3 Tracciato preliminare cavi sottomarini ingresso porto

È opportuno precisare che l'opzione di approdo interno al porto è attualmente oggetto di ulteriore confronto tecnico e istituzionale. La fattibilità definitiva sarà subordinata:

- agli esiti delle indagini marine di dettaglio;
- alla verifica della compatibilità con i piani di sviluppo portuale;
- alla definizione delle modalità operative con i soggetti deputati alla posa dei cavi;
- al rilascio delle autorizzazioni da parte delle autorità competenti.

L'approccio adottato si basa su un percorso progressivo di approfondimento tecnico, volto a individuare la soluzione che garantisca il miglior equilibrio tra sicurezza della navigazione, tutela ambientale e minimizzazione delle interferenze terrestri.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

In parallelo, l'approdo nel Golfo di Marinella (LP_POLO1) rappresenta una diversa possibile soluzione alternativa realizzata su costa aperta, anch'essa oggetto di valutazioni ambientali e tecniche, al fine di assicurare completezza istruttoria e flessibilità progettuale.

A completamento del sistema, sono previste due stazioni alternative di elettrodo sottomarine, denominate "Elettrodo sito 1" ed "Elettrodo sito 2", localizzate rispettivamente a circa 6-7 km dalle coste limitrofe. La loro posizione è stata attentamente definita tenendo conto della necessità di mantenere adeguate distanze di sicurezza dalle strutture e dagli usi costieri esistenti.

I cavi di elettrodo saranno realizzati in media tensione con isolamento estruso e avranno una lunghezza complessiva stimata di:

- circa 18 km nel caso si utilizzi l'Elettrodo sito 1 (Area 1) verso LP1;
- circa 25 km nel caso si utilizzi l'Elettrodo sito 2 (Area 2) verso LP1;
- circa 30 km nel caso si utilizzi l'Elettrodo sito 1 (Area 1) verso LP2;
- circa 35 km nel caso si utilizzi l'Elettrodo sito 2 (Area 2) verso LP2;

Le analisi di dettaglio sui siti di approdo sono riportate nel Capitolo 7, mentre le caratteristiche ambientali lungo il tracciato marino sono descritte nel Capitolo 8.

L'ipotesi localizzativa dell'elettrodo denominata Sito 2 è stata individuata a seguito di specifiche interlocuzioni tecniche avviate con TERNNA nell'ambito del coordinamento tra il progetto Medlink e le future infrastrutture di trasmissione previste nel corridoio tirrenico, con particolare riferimento al progetto "Milano–Montalto" compreso nell'iniziativa strategica Hyper Grid.

Al fine di garantire la piena coesistenza delle opere e prevenire possibili interferenze infrastrutturali, Zhero ha attivato un tavolo tecnico dedicato con TERNNA, volto alla verifica preliminare delle interferenze potenziali tra i rispettivi sistemi di elettrodo e i cavi di polo associati.

All'esito delle prime valutazioni tecniche condivise, l'area originariamente considerata per l'elettrodo Medlink è stata riposizionata più a nord, in modo da:

- evitare sovrapposizioni con il previsto elettrodo TERNNA;
- garantire adeguata separazione rispetto ai cavi di polo delle due infrastrutture;
- assicurare la compatibilità elettromagnetica e funzionale tra i sistemi;
- preservare future possibilità di sviluppo delle reti di trasmissione nazionale e internazionale.

Tale scelta testimonia l'approccio coordinato e collaborativo adottato nella pianificazione dell'opera, orientato a favorire l'integrazione tra le infrastrutture strategiche del sistema elettrico nazionale ed europeo, nel rispetto dei principi di ottimizzazione territoriale e minimizzazione delle interferenze.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

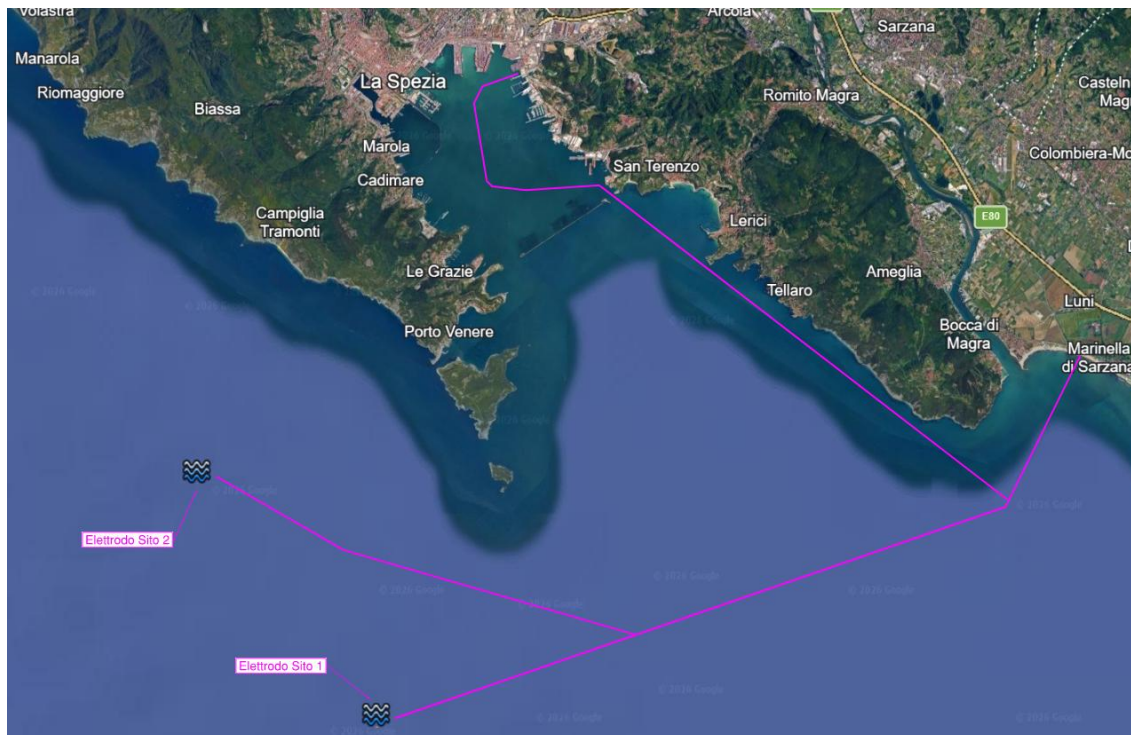


Figura 4.2-4 Localizzazione aree alternative di elettrodo

4.3 Intervento C – OPERA 3

Il sistema prevede l'installazione di quattro cavi terrestri in corrente continua (DC), denominati “cavi di polo”, che collegheranno l'approdo dei cavi marini sulla costa ligure – previsto alternativamente a Marinella di Sarzana (LP_POLO1) o all'interno del Porto La Spezia (LP_POLO2) vedi figura 4.2-1/4.2-2 – con la futura stazione di conversione.

A seconda dell'opzione localizzativa selezionata per la SdC (A1, A2, A3,A4 o A6), sono stati ipotizzati differenti tracciati terrestri, descritti di seguito.

4.3.1 Intervento C-A1/A2: cavi di polo terrestri e di elettrodo DC verso A1/A2

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

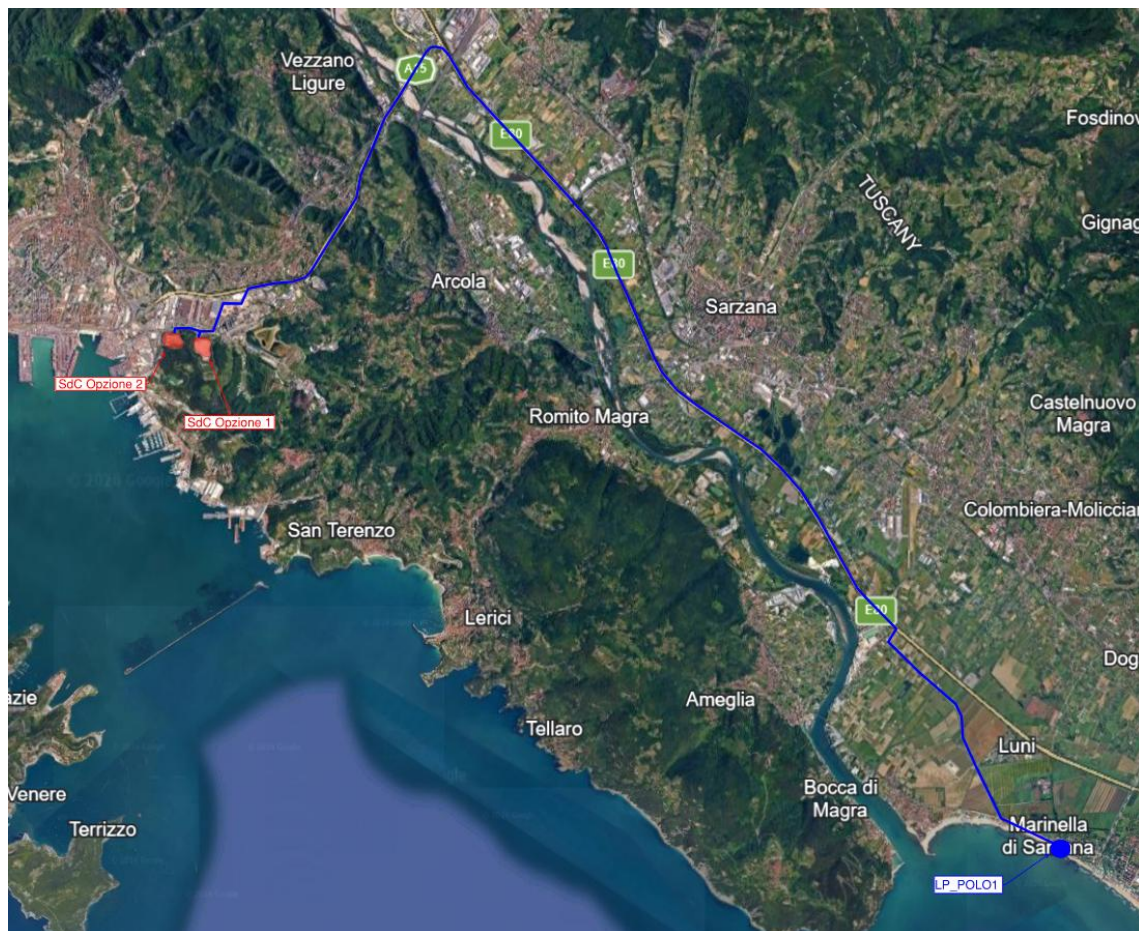


Figura 4.3.1-1 Direttrice da LP_POLO1 verso Opzione 1-2 (C- A1/A2)



Figura 4.3.1-2 Direttrice da LP_POLO2 verso Opzione 1-2 (C- A1/A2)

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates. Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited. Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Nel caso di realizzazione della SdC in corrispondenza del sito A1/A2 (in quanto in concomitanza), nel comune di La Spezia, i cavi partiranno dai punti di approdo marino LP_POLO1 (Marinella di Sarzana) o LP_POLO2 (Porto di La Spezia) e seguiranno, in trincea interrata i seguenti percorsi, rispettivamente:

- LP_POLO1:
 - Un primo tratto lungo Viale Litoraneo (SS432) per poi proseguire lungo Viale 25 Aprile per circa 3 km
 - Ingresso lungo l'autostrada A12 per circa 10 km e ulteriori 3 km lungo l'autostrada A15
 - In prossimità della Centrale ENEL si imbocca Via delle Pianazze per circa un altro km per raggiungere rispettivamente la SdC Opzione 1 o, proseguendo per 1 km la SdC Opzione 2
- LP_POLO2:
 - Un primo tratto di circa 1 km lungo Via delle Casermette per raggiungere il sito SdC Opzione 2
 - Un ulteriore tratto di circa 1 km lungo Via Valdinocchi per il raggiungimento del sito SdC Opzione 1

Per verificare preventivamente la fattibilità tecnica per la valorizzazione dell'infrastruttura autostradale esistente (A12, A15) è stato avviato un proficuo tavolo tecnico con l'ente gestore "Concessioni del Tirreno" le cui attività sono ancora in corso

4.3.2 Intervento C-A3/A6: cavi di polo terrestri e di elettrodo DC verso A3/A6

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

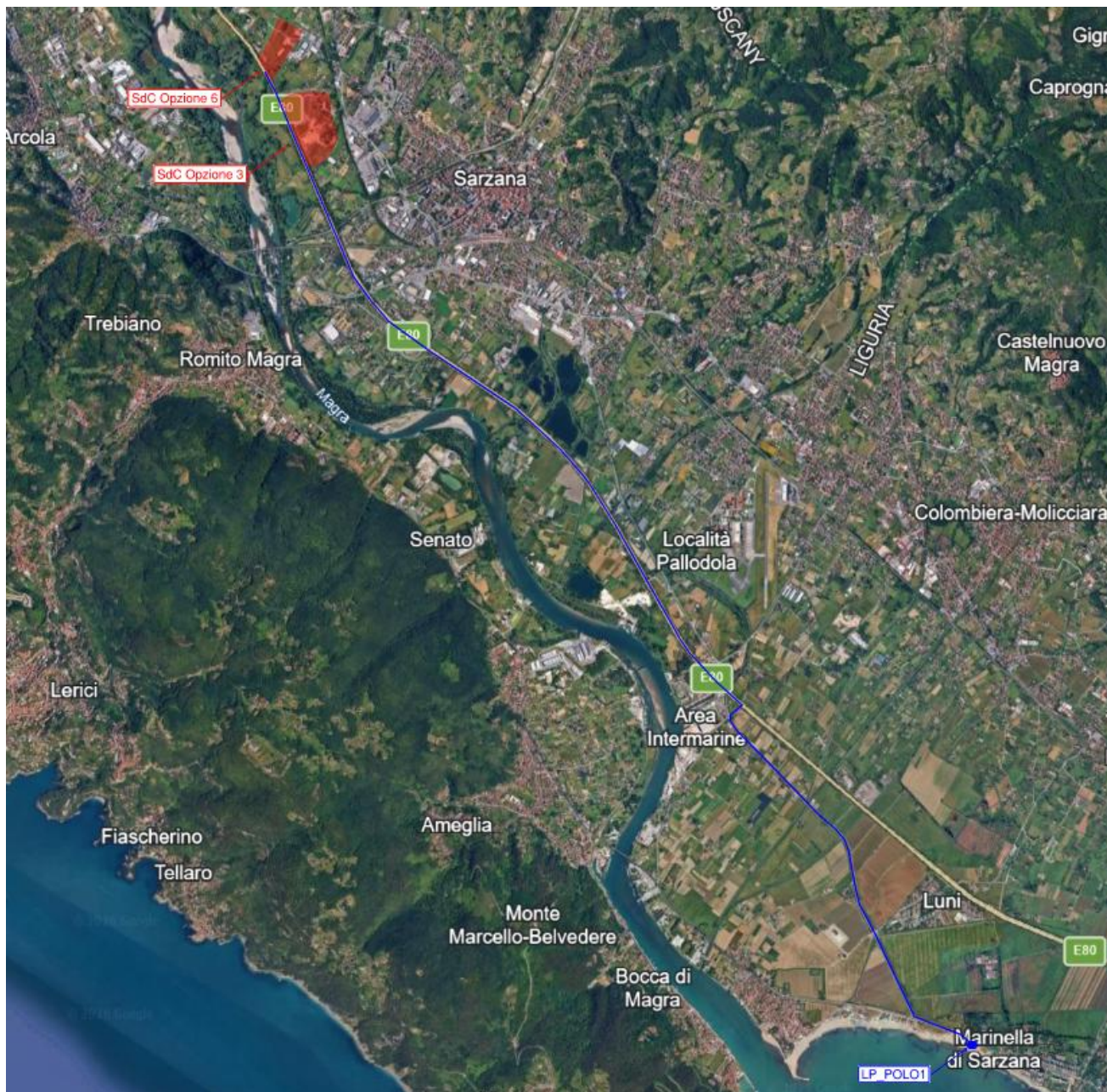


Figura 4.3.2-1 Direttrice da LP_POLO1 verso Opzione 3 (C-A3/A6)

Con riferimento all'ipotesi di localizzazione della Stazione di Conversione nell'area Opzione 3/6, il tracciato terrestre dei cavi viene sviluppato esclusivamente a partire dall'approdo LP_POLO1, situato nel Golfo di Marinella.

L'approdo LP_POLO2, previsto all'interno del porto di La Spezia, è infatti correlato esclusivamente alle alternative localizzative della Stazione di Conversione nelle aree A1 e A2 (Carbonile di Levante e Carbonile di Ponente) e non risulta funzionale alla configurazione con SdC ubicata in posizione A3-A6.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

In tale configurazione progettuale, il percorso terrestre dei cavi prevede un primo tratto lungo Viale Litoraneo (SS432) per poi proseguire lungo Viale 25 Aprile per circa 3 km. Da questo punto è previsto immissione sul tratto autostradale A12 per circa 6 km ed ingresso in area SdC.

La scelta di sviluppare il tracciato lungo viabilità esistente è finalizzata a minimizzare nuove interferenze con il territorio, limitando l'occupazione di aree agricole e riducendo l'impatto complessivo delle opere civili.

4.3.3 Intervento C-A4: cavi di polo terrestri e di elettrodo DC verso A4 (ipotesi scartata)

Con riferimento all'ipotesi di localizzazione della Stazione di Conversione nell'area Opzione 4, il tracciato terrestre dei cavi viene sviluppato esclusivamente a partire dall'approdo LP_POLO1, situato nel Golfo di Marinella.



Figura 4.3.3-1 Direttrice da LP_POLO1 verso Opzione 3 (C-A4)

In particolare, il tracciato:

- si sviluppa inizialmente lungo la Strada Statale SS432 (Viale Litoraneo) per un primo tratto in direzione est di circa 1km;
- prosegue lungo Via Papa Giovanni XXIII, attraversando un contesto prevalentemente urbanizzato a carattere residenziale per poi giungere al sito della SdC.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

4.4 Intervento D – OPERA 4

L'intervento D riguarda la realizzazione del collegamento elettrico tra la futura stazione di conversione e la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), gestita da TERNA. Il collegamento sarà garantito mediante la posa interrata di due terne di cavi elettrici in corrente alternata (AC) ad altissima tensione a 380 kV.

La lunghezza e il tracciato dei cavi dipenderanno dalla localizzazione della SdC. In tutti i casi, l'obiettivo è assicurare il collegamento alla stazione elettrica esistente di La Spezia, già inserita nella rete nazionale, utilizzando per quanto possibile la viabilità esistente e minimizzando l'interferenza con aree sensibili o urbanizzate.

4.4.1 Intervento D-A1/A2: cavi terrestri AC verso A1/A2



Figura 4.4.1-1 Connessione HVAC 380 kV tra la nuova SdC Opzione 1 e la S.E. La Spezia esistente (D1-A1)

La presente configurazione di tracciato si applica nel caso in cui venga selezionata la localizzazione della Stazione di Conversione nelle Opzioni 1 o 2 (Carbonile di Levante o Carbonile di Ponente).

In tale scenario, il collegamento in corrente alternata alla stazione TERNA di La Spezia risulta di lunghezza particolarmente contenuta. La posizione dei due carbonili, infatti, è situata in prossimità immediata dell'impianto esistente, consentendo una significativa riduzione della lunghezza delle opere di connessione in AC rispetto ad altre alternative localizzative.

Il tracciato terrestre si sviluppa prevalentemente lungo Via di Valdilocchi, per una lunghezza indicativa di circa 2 km, fino al punto di innesto con la stazione elettrica TERNA.

4.4.2 Intervento D-A3/A6: cavi terrestri AC verso A3/A6

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates. Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited. Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	



Figura 4.4.2-1 Connessione HVAC 380 kV tra la nuova SdC Opzione 3 e la S.E. La Spezia esistente (D-A3/A6)

Qualora venissero selezionate le Opzioni 3-6 (A3/A6) per la localizzazione della Stazione di Conversione, il collegamento in corrente alternata alla stazione TERNA di La Spezia sarà realizzato mediante un tracciato prevalentemente sviluppato lungo corridoi infrastrutturali esistenti.

In particolare, il percorso si svilupperà inizialmente in affiancamento all'autostrada A12 per una lunghezza indicativa di circa 4 km. Successivamente, il tracciato proseguirà lungo l'A15 per ulteriori 4,5 km circa, mantenendosi in prossimità delle infrastrutture viarie esistenti al fine di minimizzare interferenze con il territorio circostante.

Nell'ultimo tratto, il collegamento interesserà Via delle Pianazze per circa 1 km e Via di Valdilocchi per ulteriori circa 2 km, fino al raggiungimento della stazione elettrica TERNA di La Spezia.

4.4.3 Intervento D-A4: cavi terrestri AC verso A4

Nonostante questa alternativa sia stata scartata, qualora venisse selezionata l'Opzione 4 (A4) per la localizzazione della Stazione di Conversione, il collegamento in corrente alternata alla stazione TERNA di La Spezia sarà realizzato mediante un tracciato prevalentemente sviluppato lungo corridoi infrastrutturali esistenti.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

In particolare, il percorso si svilupperà inizialmente in affiancamento all'autostrada A12 per una lunghezza indicativa di circa 14 km. Successivamente, il tracciato proseguirà lungo l'A15 per ulteriori 4,5 km circa, mantenendosi in prossimità delle infrastrutture viarie esistenti al fine di minimizzare interferenze con il territorio circostante.

Nell'ultimo tratto, il collegamento interesserà Via delle Pianazze per circa 1 km e Via di Valdilocchi per ulteriori circa 2 km, fino al raggiungimento della stazione elettrica TERNA di La Spezia.

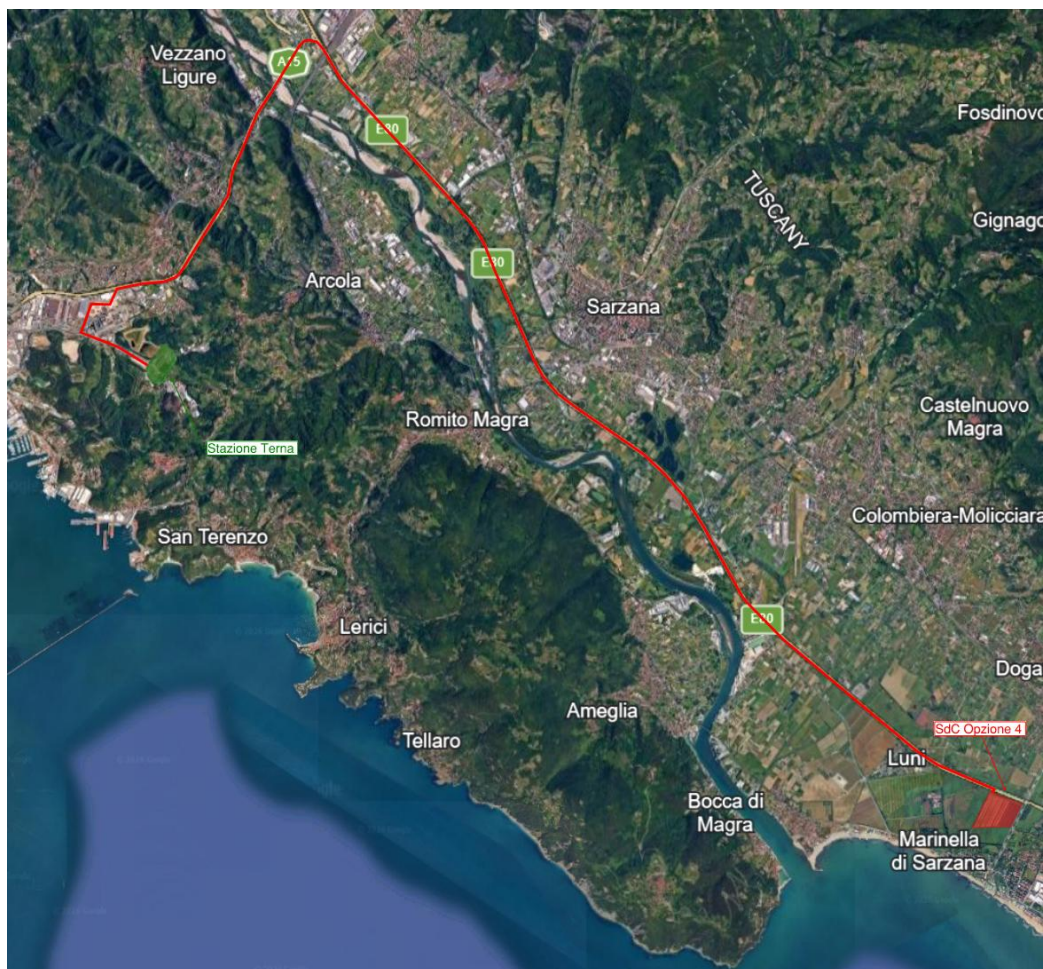


Figura 4.4.3-1 Connessione HVAC 380 kV tra la nuova SdC Opzione 3 e la S.E. La Spezia esistente (D-A4)

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

4.5 Intervento E – OPERA 5



Figura 4.5-1 Panoramica della S.E. denominata “La Spezia”

In conformità alle indicazioni fornite da TERNA, gestore della rete elettrica nazionale, il collegamento elettrico tra Italia e Algeria sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) attraverso una configurazione in doppia antenna a 380 kV.

Tale connessione avverrà su un futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione “La Spezia”, già esistente e attualmente operante con tensione 380/132 kV. L’ampliamento è previsto all’interno del piano di sviluppo della rete nazionale gestito da TERNA e consentirà di accogliere l’energia trasferita attraverso il collegamento HVDC, garantendo continuità, affidabilità e sicurezza del sistema elettrico nazionale.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

5. FASI OPERATIVE E GESTIONE DEI CANTIERI

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, e la realizzazione della stazione elettrica di conversione da corrente continua a corrente alternata e delle opere necessarie per il collegamento agli impianti della RTN.

In particolare, vengono descritte le modalità operative di:

- Posa dei cavi marini;
- Protezione dei cavi marini;
- Attraversamenti di servizi in mare;
- Approdi dei cavi marini (TOC e buca giunti);
- Sistemi di elettrodo;
- Posa dei cavi terrestri in trincea;
- Attraversamenti con tecnica TOC;
- Buche giunti terrestri;
- Stazioni di conversione e opere di raccordo alla RTN.

5.1. Posa dei cavi marini

Per la posa del collegamento in oggetto si utilizzerà un mezzo navale di grandi dimensioni, appositamente equipaggiato per le attività di installazione dei cavi sottomarini. La nave sarà provvista di tutte le apparecchiature necessarie per la movimentazione e il controllo del cavo, sia durante le fasi di carico a bordo sia durante la successiva posa in mare.

Prima di ogni campagna di installazione verrà eseguita una pulizia preventiva del tracciato mediante grappino, al fine di rimuovere eventuali elementi che possano ostacolare le operazioni di interrimento.

Per quanto riguarda l'approdo, la procedura di "atterraggio del cavo" (illustrata in Figura 5.1-1) prevede il supporto di imbarcazioni ausiliarie alla nave principale per trainare a terra l'estremità dei cavi tramite argano. Durante questa fase, il cavo sarà mantenuto a galla grazie a specifici galleggianti fino al completamento dell'operazione.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

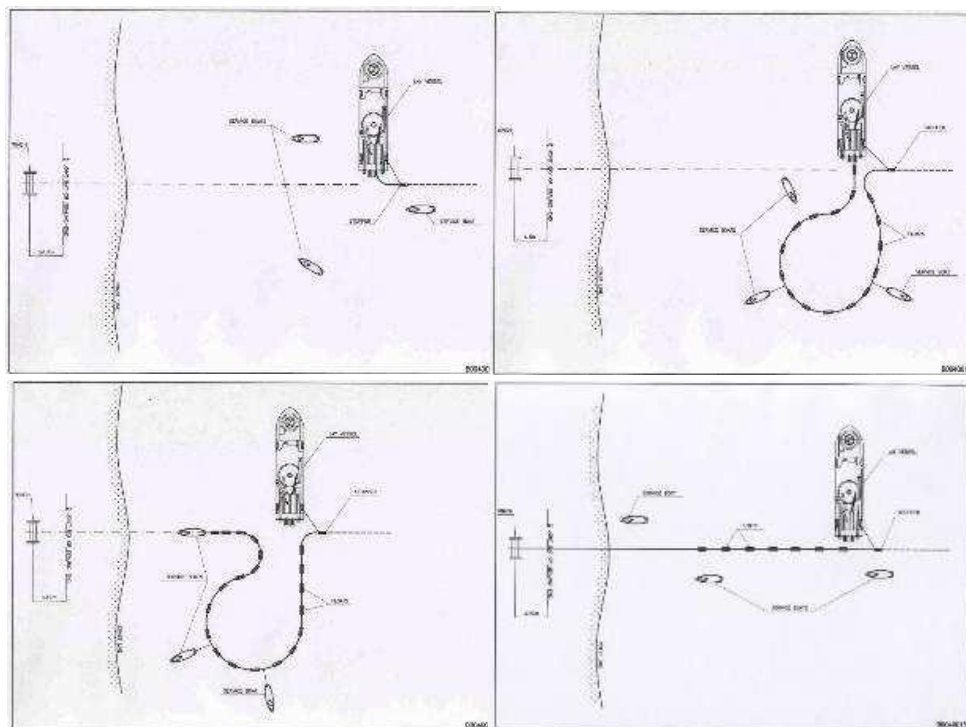


Figura 5.1-1 Tipico di posa del cavo marino all'approdo

Una volta rimossi i galleggianti, inizia la posa del cavo lungo il tracciato di progetto, utilizzando un mezzo ROV per monitorare l'adagiarsi del cavo sul fondale durante l'intera operazione. All'arrivo della nave posacavi in prossimità del secondo approdo del cavo, le operazioni di installazione verranno eseguite con modalità simili a quelle descritte per il primo approdo.

5.2. Protezione dei cavi marini

Per quanto riguarda la protezione dell'infrastruttura lungo il percorso marino - dalla batimetrica di fine tubazioni di approdo alle massime profondità raggiungibili dai mezzi di interro (solitamente fino a circa 1000 metri di colonna d'acqua) - i cavi verranno interrati tramite insabbiamento a una profondità di 1 m. Laddove le caratteristiche del fondale lo consentano, sarà utilizzata una macchina a getti d'acqua marina.

Tale macchina si posiziona a cavallo del cavo da insabbiare e, mediante l'uso esclusivo di getti d'acqua marina, fluidifica il materiale del fondale, creando una trincea naturale entro la quale il cavo si adagia. Quest'ultimo viene poi ricoperto dallo stesso materiale in sospensione, con le correnti marine che contribuiscono, successivamente, a ricoprirlo completamente in modo naturale. La larghezza della trincea in cui viene posato il cavo è di poco superiore al diametro del cavo stesso,

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

minimizzando l'impatto delle operazioni sul fondale e la dispersione dei sedimenti nell'ambiente circostante. Infatti, tra i principali vantaggi di tale tecnica, si segnalano:

- un modesto impatto sull'ambiente e sugli organismi viventi, limitato al solo periodo dei lavori;
- la ricolonizzazione naturale della zona di posa dopo i lavori;
- nessun impatto dopo la posa.

L'intera operazione non comporta fluidi addizionali differenti dalla sola acqua marina. Inoltre, non c'è alcuna movimentazione del cavo e l'attività di posa può essere interrotta in qualsiasi punto lungo il tracciato ed eventualmente ripresa in un punto successivo. Qualora le caratteristiche del fondale non permettessero l'impiego della macchina a getti, potranno essere impiegati altri metodi di scavo o copertura del cavo come trenching, plough, rock dumping, materassi ecc.

Gli stessi principi di protezione verranno adottati per i cavi di elettrodo.

5.3. Attraversamenti servizi in mare

In presenza di incrocio con altri servizi sottomarini, quali cavi o gasdotti, l'attraversamento potrà essere realizzato facendo transitare i cavi al di sopra del servizio da attraversare, separando opportunamente il cavo dal servizio esistente e adottando soluzioni di ricopertura completa del cavo con gusci in materiale plastico e successiva protezione dell'incrocio con materassi di cemento o sacchi riempiti di sabbia, come illustrato nelle Figure 5.3-1, 5.3-2, 5.3-3.

La stessa metodologia potrà essere applicata anche qualora l'infrastruttura da attraversare risulti interrata, sia per effetto di processi naturali che a seguito di interventi artificiali.

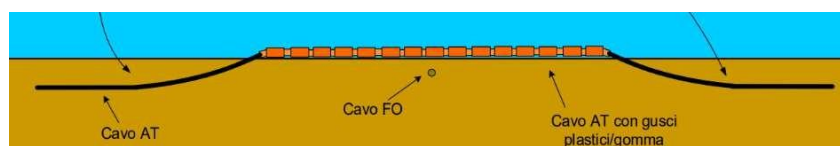


Figura 5.3-1 Tipico di attraversamento di cavo

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

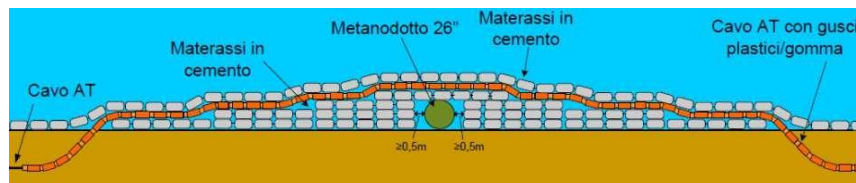


Figura 5.3 2 Tipico di attraversamento di tubazione metallica affiorante

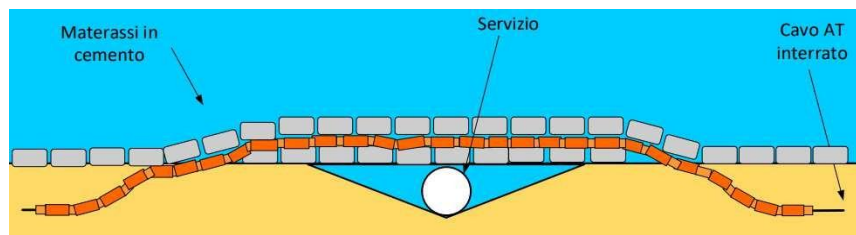


Figura 5.3-3 Tipico di attraversamento di gasdotto affiorante

Ad ogni modo, la modalità più idonea di attraversamento dell'infrastruttura esistente verrà discussa e concordata con il gestore dell'infrastruttura stessa durante la progettazione definitiva.

5.4. Approdi dei cavi marini di Polo e di Elettrodo

L'approdo dei cavi marini di polo e di elettrodo su LP_POLO1 verrà realizzato tramite la tecnica di Trivellazione orizzontale controllata (TOC), nota anche come HDD (Horizontal Directional Drilling).. Tale soluzione prevede la realizzazione di trivellazioni rettilinee di opportuna lunghezza secondo la modalità illustrata nella Figura 5.4.1.

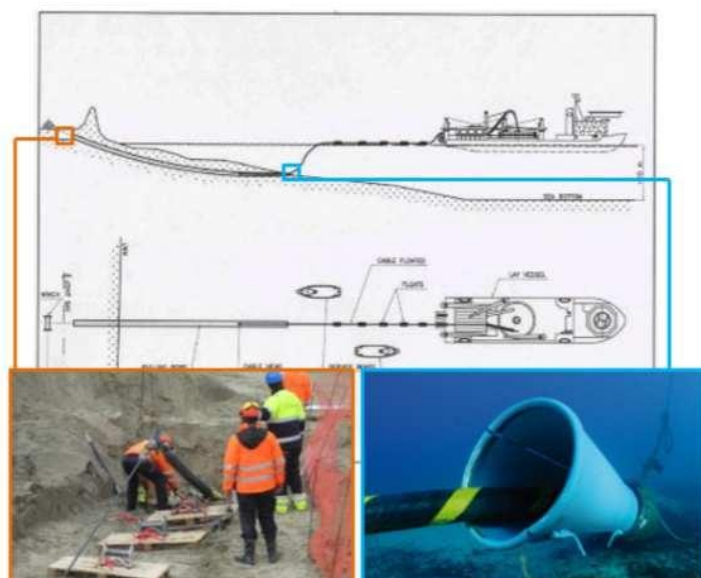


Figura 5.4-1 Esempio di posa del cavo marino directional drilling

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Durante le operazioni di drilling verranno installate alcune tubazioni in materiale plastico (una per ciascun cavo da posare) con all'interno un cavo di tiro che servirà, in fase di installazione del cavo marino, a far scorrere la testa dello stesso all'interno della tubazione fino al punto di fissaggio a terra.

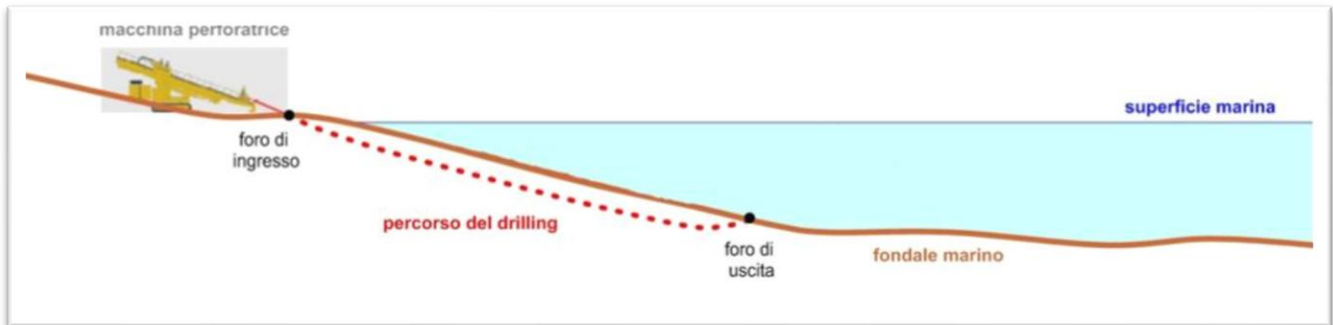


Figura-5.4-2 Schema sintetico della tecnologia

La soluzione di approdo con HDD risulta essere uno standard per questo genere di progetti, in quanto mirata a ridurre l'impatto delle lavorazioni sulle spiagge. Con tale tecnica si eviterà di interessare gli arenili e la battigia con scavi a cielo aperto, di proteggere i cavi marini da una tubazione in PEAD (polietilene alta densità), installata ad alcuni metri di profondità rispetto al piano di calpestio, riducendo quindi enormemente le possibilità di interferenza con la popolazione e le attività antropiche dell'area

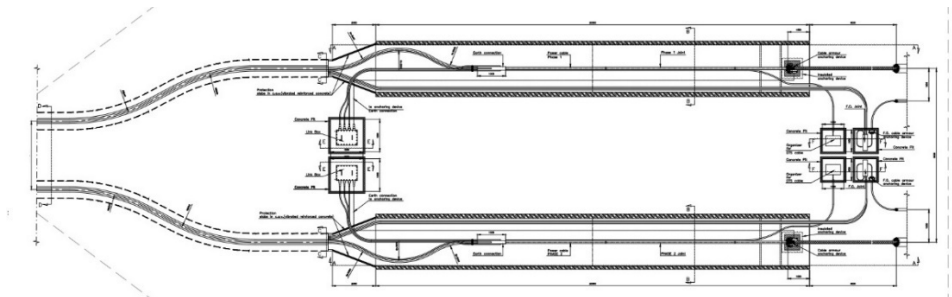


Figura 5.4-3 Tipologico di buca giunti terra-mare

Nei siti di approdo, ciascun cavo marino verrà giuntato con il corrispettivo cavo terrestre in una buca giunti: un manufatto interrato che prevede uno scavo delle dimensioni indicative di 25m (lunghezza) x 3m (larghezza) x 2m (profondità). Per i cavi di elettrodo, tali manufatti avranno dimensioni più contenute, a seconda della tipologia di cavo che verrà impiegata (tipicamente 10m x 2,5m in pianta). Tra le buche giunti relative a ciascun cavo di polo verrà garantita una distanza di circa 3 metri, necessaria per consentire le operazioni di manutenzione su una buca giunti, mentre l'altra è in esercizio.

I giunti tra i cavi di polo e di elettrodo, adeguatamente protetti, saranno posizionati nell'area antistante il punto di imbocco della tubazione installata con tecnica HDD. Laddove necessario, le buche giunti potrebbero essere realizzate sull'arenile.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Le lavorazioni nei siti di approdo avverranno in un periodo lontano da quello di balneazione. Le zone di lavoro sulle spiagge saranno opportunamente delimitate durante le lavorazioni e completamente ripristinate al termine dei lavori.

Per quanto concerne l'approdo LP_POLO2, previsto all'interno del Porto di La Spezia, allo stato attuale non è stata ancora definita una soluzione tecnica puntuale e definitiva per l'ingresso e la posa dei cavi in ambito portuale.

La configurazione di dettaglio dell'approdo e del relativo percorso marino sarà oggetto di successivi approfondimenti progettuali nell'ambito del processo di Consultazione pubblica da svilupparsi in stretto coordinamento con l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale, la Capitaneria di Porto e gli altri enti competenti, al fine di individuare la soluzione più idonea sotto il profilo tecnico, operativo e della sicurezza della navigazione.

5.5. Sistema di elettrodo

Il progetto prevede l'installazione di un elettrodo marino, collocato in aree offshore adeguatamente selezionate e situate a una distanza opportuna dai punti di approdo. La scelta delle zone di posa sarà effettuata in modo da garantire un funzionamento sicuro del sistema, riducendo al minimo possibili interferenze con infrastrutture esistenti, attività umane e contesti ambientali di particolare valore.

L'elettrodo sarà posato sul fondale e realizzato mediante dispersori collegati al punto di approdo tramite un cavo marino in media tensione. Per prevenire fenomeni di infossamento nel sedimento e ridurre i rischi legati a possibili impatti con ancore o operazioni di pesca a strascico, saranno utilizzati ancoraggi sottomarini costituiti da blocchi di calcestruzzo.

In questa fase di progettazione resta comunque aperta la possibilità di adottare, in alternativa al sistema di elettrodi, un cavo di ritorno metallico dedicato.

5.6. Posa dei cavi terrestri in trincea

La trincea di posa dei cavi di polo verrà realizzata con scavi della profondità di circa 150 cm e larghezza di circa 120 cm. Una probabile soluzione, di cui si riporta un tipico esempio in figura 5.6-1, prevede la posa di tubazioni in polietilene ad alta densità annegate all'interno di una "tubiera" in calcestruzzo armato di dimensioni 80x120 cm. La distanza ottimale tra le due trincee dovrà essere almeno 3 metri per permettere di condurre operazioni di manutenzione su un collegamento

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

mantenendo l'altro in servizio elettrico. I cavi terrestri di elettrodo verranno posati, in tubazione dedicata, in apposita trincea.

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 il rischio di danni e guasti dovuti a scavi accidentali, sopra alle strutture poste a protezione dei cavi verranno posizionati dei nastri e delle reti di segnalazione per indicare la presenza del collegamento.

I lavori in oggetto comportano quantitativi ridotti di materiale di scavo proveniente dalla realizzazione delle trincee, che potrebbero essere riutilizzati in sito per i rinterri, previa verifica di conformità prevista dalla legislazione vigente. I materiali di risulta, invece, saranno conferiti presso discariche autorizzate.

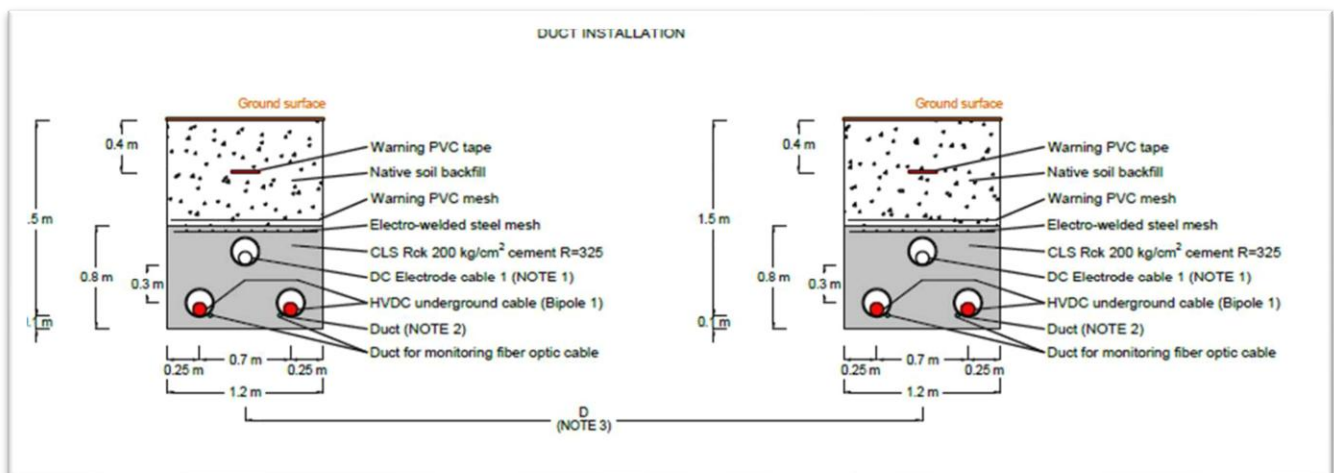


Figura 5.6-1 Tipica sezione di posa in tubiera dei cavi di polo e di elettrodo (dimensioni in mm)

5.7. Attraversamenti tramite tecnica di perforazione teleguidata (HDD)

In corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture interrato o di tratti particolari – come strade ad alta intensità di traffico, canali o altre aree in cui non sia possibile operare con scavo a cielo aperto – i cavi saranno inseriti all'interno di tubazioni di dimensioni adeguate, precedentemente realizzate tramite trivellazione teleguidata (HDD) o con tecnologia di spingitubo.

In entrambe le soluzioni, verranno utilizzati tubi in polietilene ad alta densità (HDPE or PEAD), all'interno dei quali saranno successivamente posati i cavi. Le lavorazioni previste non comporteranno la produzione significativa di materiali di scavo.

5.8. Buche giunti terrestri

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Lungo il tracciato terrestre sarà necessario realizzare buche giunti terrestri di dimensioni analoghe a quelle già indicate per la buca giunti terra mare e a una profondità analoga a quella di posa del cavo di polo. Per ciascun cavo di polo, il numero di buche giunti terrestri dipenderà da vari fattori, quali le capacità di trasporto massime delle bobine di cavo, gli ingombri disponibili nonché la lunghezza finale del tracciato. Indicativamente, si può considerare una buca giunti ogni 800/1000 metri di tracciato.

Per quanto concerne i cavi di elettrodo, verranno realizzate buche giunti terrestri di dimensioni più contenute rispetto a quelle relative ai cavi di polo. Le dimensioni finali dipenderanno dalla tipologia di cavo che verrà impiegata, tipicamente si può stimare un ingombro in pianta di 25m x 4,5m. La profondità della buca sarà, invece, di circa 2 metri.

5.9 Stazioni di conversione e raccordi alla RTN

5.9.1 Stazione di conversione

I lavori per la realizzazione della stazione di conversione consisteranno in opere di movimentazione terra per il livellamento dell'area destinata ad accogliere il nuovo impianto. 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. Tra queste, si menzionano: rete di terra, fondazioni apparecchiature, cunicoli e cavidotti di connessione elettrica dei vari edifici, tubazioni di drenaggio delle acque, fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche e degli edifici, 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 ed alla realizzazione degli impianti ausiliari in bassa tensione. Conclusi i lavori, si procederà al collaudo finale dell'impianto.

5.9.2 Raccordi alla RTN

I cavi terrestri a 380 kV di collegamento tra la stazione di conversione e la stazione di La Spezia saranno installati in trincee a sezione obbligata, secondo le configurazioni tipiche adottate per linee HVAC.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

5.11 Campi elettrici e magnetici

Per quanto riguarda il campo magnetico statico, generato dalle componenti progettuali in corrente continua HVDC, si fa riferimento alla direttiva 2013/35/UE che indica come limite più restrittivo 0,5 mT (ossia 500 μ T), in linea con le raccomandazioni dell'ICNIRP, a tutela dei portatori di dispositivi elettromedicali impiantabili. Per quanto riguarda il campo elettrico statico, la raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 luglio 1999 indica un valore target di 25 kV/m al livello del terreno, al fine di evitare sensazioni di fastidio. Per i tratti in cavo terrestre con tensione fino ad un massimo di 525 kV HVDC, tenendo conto della configurazione di installazione (che prevede posa in trincea a circa 1,5 m di profondità per i cavi interrati) e dei valori attesi di corrente, i valori di induzione magnetica massima ad un metro da terra e di campo elettrico al suolo risultano ampiamente al di sotto dei limiti sopra citati. Inoltre, per i cavi interrati, il campo elettrico generato è nullo in ogni punto esterno al cavo, in quanto saranno impiegati cavi schermati con schermo metallico collegato a terra.

Per quanto riguarda l'elettrodotto e le apparecchiature in corrente alternata, le stesse saranno progettate e realizzate in maniera tale da essere pienamente rispondenti alla normativa di riferimento (Legge n.36/2001, D.P.C.M. 8 luglio 2003) con riguardo ai limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici ed agli obiettivi di qualità da questa indicati.

5.12 Programma cronologico

Il programma di massima previsto per la realizzazione delle opere è stimato in circa 5 anni consecutivi a partire dall'ottenimento dell'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio del collegamento.

5.13 Autorità coinvolte nel procedimento autorizzativo

Prima dell'avvio dell'iter autorizzativo, in conformità al Regolamento Europeo n. 347/2013 e alle disposizioni del D.L. 76/2020, Zhero avvierà una fase di consultazione pubblica di cui il presente documento costituisce la parte "Sintesi non Tecnica". Al termine di tale fase, verrà presentata al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) l'istanza di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio ai sensi del D.L. 29 agosto 2003, n. 239, corredata dal progetto e dal rapporto sugli esiti della consultazione.

Ricevuta la documentazione, il Ministero avvierà la fase di preistruttoria, verificandone la completezza, e convocherà la Conferenza di Servizi Preliminare. In caso di esito positivo, il Ministero approverà i

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

risultati della consultazione e notificherà l'avvio del procedimento autorizzativo agli enti e alle autorità competenti, chiamati a rilasciare i rispettivi pareri.

Successivamente, Zhero provvederà alla pubblicazione dell'Avviso al Pubblico sui quotidiani e sugli albi pretori comunali, a garanzia della partecipazione del pubblico al procedimento amministrativo ed ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato alle servitù di elettrodotto e della dichiarazione di pubblica utilità.

Nel corso dell'istruttoria saranno acquisiti i pareri, nulla osta e assensi da parte degli enti e delle amministrazioni competenti, tra cui: Comuni interessati, Soprintendenze (per vincoli paesaggistici e archeologici), Ministero della Salute (per la verifica sui campi elettromagnetici). Saranno inoltre richiesti i pareri relativi a vincoli idrogeologici, rischio idrogeologico, nonché quelli degli enti gestori delle infrastrutture interferite (quali ENEL Distribuzione, RFI, ANAS, SNAM Rete Gas, gestori di acquedotti e autostrade, ecc.). Nell'ambito del procedimento sarà inoltre effettuata l'eventuale valutazione di incidenza.

Una volta conclusa la Conferenza di Servizi, acquisiti tutti i pareri e ottenuta l'Intesa regionale il Ministero competente rilascerà a Zhero l'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio dell'opera.

6 CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TERRITORIO

Nei paragrafi che seguono si descrivono i principali aspetti ambientali del territorio con riguardo alle componenti di geologia, idrologia e morfodinamica, paesaggio, aspetti naturalistici ed archeologia pertinenti l'area del progetto nella sua sezione terrestre allo scopo di assicurare un inquadramento del contesto territoriale in cui si inserisce l'intervento.

Come base di lavoro sono stati impiegati i vigenti strumenti di pianificazione regionale, provinciale, comunale e le banche dati disponibili.

In particolare, sono stati consultati gli elaborati testuali e grafici delle seguenti banche dati e strumenti di pianificazione:

- Portale del Servizio Geologico e Servizi per l'Ambiente – ISPRA;
- PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regione Liguria
- PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Provincia di La Spezia
- Geoportale Nazionale - Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica;
- GNA - Geoportale nazionale per l'archeologia;

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

- Sistema informativo MIBACT – Vincoli in Rete;
- Geoportale della Regione Liguria.

6.1 Geologia, Idrografia e Morfodinamica

Per un'analisi dell'area di studio, è stata utilizzata la Carta Idrogeologica d'Italia alla scala 1:500.000 (foglio n. 1) prodotta da ISPRA in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano e i fogli della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 delle aree interessate dal progetto (foglio n. 95 La Spezia e Foglio n. 96 Massa).

Le opere in progetto ricadono nell'ambito del territorio racchiuso dal Golfo di La Spezia che risulta costituito da terreni di facies toscana ricoperti dalle falde liguri.

La geologia della zona è estremamente complessa: i caratteri strutturali delle rocce affioranti nell'area indagata sono stati determinati nel corso della costruzione della catena appenninica e presumibilmente sono conseguenti ad una deformazione polifasica dovuta alla sovrapposizione di una fase compressiva (Oligocene/Miocene - in cui si è verificato l'accavallamento da Ovest verso Est delle unità liguri sulla falda toscana) e di una successiva fase estensionale duttile (Miocene medio - i cui effetti si riscontrano nella realizzazione della cupola di scistosità delle Alpi Apuane).

A queste fasi è seguita un'ulteriore fase (Miocene superiore-Pliocene inferiore) caratterizzata da movimenti principalmente di tipo trascorrente con direzione trasversale a quella delle strutture appenniniche (la più significativa tra le linee trasversali si estende dal Golfo di La Spezia sino in prossimità del principale crinale appenninico, marcata dal breve tratto a direzione (NE-SW) del corso del Fiume Magra, immediatamente sotto Aulla).

La cartina che segue rappresenta i complessi idrogeologici (legenda a colori) presenti nell'area territoriale interessata dal progetto.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	



- 3** **Complesso a sabbia prevalentemente (alluvionale e di transizione)**
Il complesso include depositi alluvionali, lacustri, costieri, bacinali, di soglia e terrigeni prevalentemente sabbiosi con associate ghiaie, limi e argille. Lo spessore può arrivare ad alcune decine di metri. La permeabilità relativa può essere definita come media (MP). È sede di una significativa circolazione idrica sotterranea che può dare origine a falde continue ed estese. Corrisponde ai complessi DQ - Alluvioni delle depressioni quaternarie e AV - Alluvioni Vallive del D.Lgs. 30/2009. Pliocene-Olocene
- 10** **Complesso flyschoidale e marnoso**
Nel complesso sono state accorpate le associazioni marnoso-arenacee, marnoso-argillose, pelitico-arenacee, arenaceo-marnose e arenaceo-conglomeratiche, anche con selce. Spessore variabile da alcune decine fino ad oltre il migliaio di metri. Per le caratteristiche dei litotipi costituenti il complesso, la permeabilità relativa può assumersi come scarsa (SP). In presenza di continuità stratigrafica e di scarsa fratturazione, il complesso rappresenta un acquicludo o, altrimenti, un acquitardo. Non ha una circolazione idrica sotterranea significativa ma, nelle facies a granulometria più grossolana, può ospitare falde di importanza locale e generalmente discontinue. Corrisponde al complesso LOC - Acquiferi locali del D.Lgs. 30/2009. Cretacico-Miocene
- 12** **Complesso carbonatico**
È costituito da calcari e calcari dolomitici detritici, micritici, organogeni e brecciati e subordinatamente da calcareniti, organizzati in successioni con significativi spessori da qualche centinaio a oltre 1500 metri. Manifesta in genere fratturazione e carsismo in vario grado, che inducono una permeabilità relativa nell'insieme alta (AP). Il complesso è sede di articolati ed imponenti acquiferi che alimentano importanti sorgenti e gruppi sorgivi. La circolazione idrica è complessa e spesso caratterizzata da percorsi sotterranei estesi. Corrisponde al complesso CA - Calcari del D.Lgs. 30/2009. Giurassico-Cretacico
- 13** **Complesso calcareo-marnoso**
Questo complesso è costituito da calcari marnosi e silico-marnosi, spesso stratificati. Lo spessore può arrivare ad alcune centinaia di metri. È interessato da fessurazione e subordinatamente da carsismo che conferiscono una permeabilità relativa media (MP). Può essere sede di acquiferi di importanza regionale o locale, anche idraulicamente connessi agli acquiferi regionali ospitati nel Complesso carbonatico precedentemente descritto. Può alimentare sorgenti di significativa portata. Corrisponde al complesso CA - Calcari del D.Lgs. 30/2009. Cretacico-Eocene
- 19** **Complesso metamorfico ad ofiolitico a bassa permeabilità**
È caratterizzato da scisti, scisti filadici, filladi, quarziti e rocce ofiolitiche con spessori variabili ma che possono arrivare ad oltre il centinaio di metri. Nel complesso la permeabilità relativa è scarsa (SP). È in genere privo di falde significative ed ha un ruolo idrogeologico trascurabile. Corrisponde al complesso LOC - Acquiferi locali del D.Lgs. 30/2009. Paleozoico-Triassico

Figura 6.1-1 Carta Idrogeologica d'Italia ISPRA/Politecnico Milano 1:500.000

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Per quanto riguarda l'idrologia l'asse idrografico principale è rappresentato dal Fiume Magra che origina in Lunigiana in territorio toscano (Pontremoli) e, dopo circa 70 km, sfocia nel Mar Ligure poco ad Est di Punta Bianca.

Il territorio del bacino risulta prevalentemente montuoso e collinare, in buona parte boscato con presenza di aree pianeggianti di fondovalle di una certa estensione soprattutto dalla confluenza con il Fiume Vara sino alla foce.

Il tratto finale costituisce l'area più densamente popolata; qui si concentrano le maggiori situazioni di rischio idraulico, dovute anche al regime spiccatamente torrentizio del corso d'acqua, con prolungate magre estive seguite da forti ed improvvise piene, concentrate soprattutto nel periodo autunnale e primaverile.

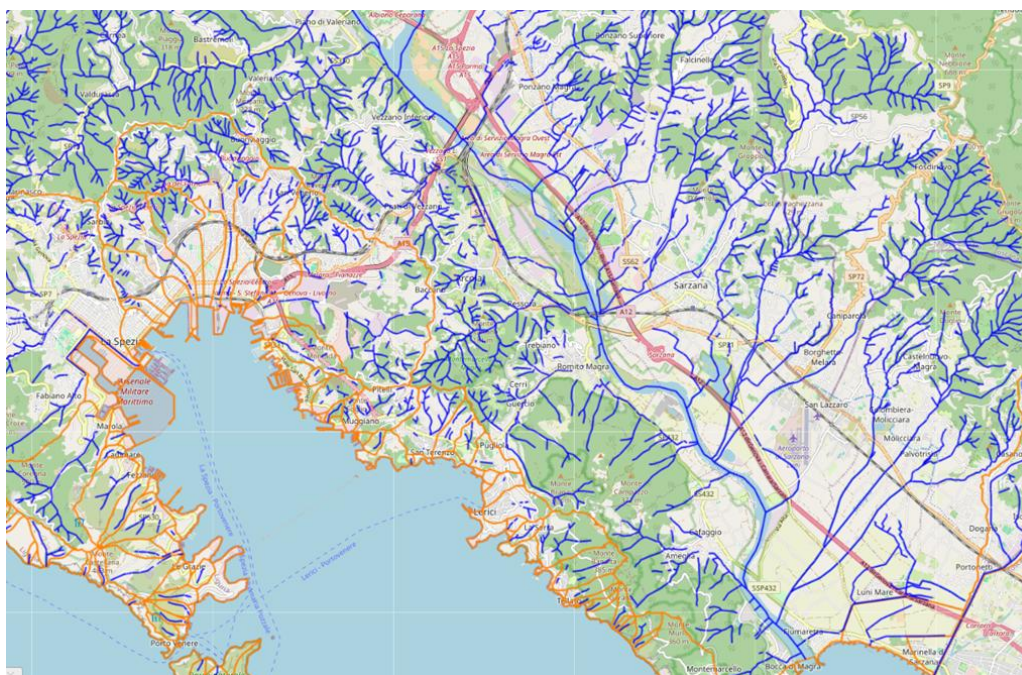


Figura 6.1-2 Reticolo idrografico dell'area interessata dal progetto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

6.2 Paesaggio

Le opere terrestri dell'interconnessione interessano diversi ambiti del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PCTP) regionale, rispettivamente i numeri 97 "Valle Magra", 96 "Montemarcello" e 95 "La Spezia".

Il primo ambito è costituito dalla porzione finale della valle del fiume Magra, caratterizzata da una ampia piana alluvionale con vallette laterali di modesta estensione.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Elementi peculiari del paesaggio geomorfologico sono rappresentati dall'alveo fluviale nei suoi diversi aspetti e da numerose zone umide occupate in parte da escavazioni, da discariche e sbancamenti anche di rilevante entità dovute all'autostrada, alla ferrovia e ad impianti industriali, dall'ampio arenile di Marinella presso la foce con lo sfondo della catena montuosa delle Apuane.

Il paesaggio è caratterizzato da una rete di canali, frutto di successive bonifiche della piana, tra i quali emerge il "canale lunense", che corre parallelamente al fiume, ai piedi delle colline.

Lungo il corso del Magra e nelle zone umide sono presenti lembi di vegetazione riparia e palustre di notevole interesse; a questi si alternano canneti e rovi a carattere infestante mentre le aree alluvionali sono coltivate (cereali, foraggi, viti e frutteti).

Alle attività di orticoltura e floricoltura (anche in serra) si contrappone la pressione espansiva delle attività industriali, mentre nelle colline preappenniniche le coltivazioni terrazzate presentano oggi fenomeni di abbandono con conseguente sviluppo di arbusteti e boschi di latifoglie termofile (roverella, leccio).

Quanto agli insediamenti, il territorio, che risultava già urbanizzato in epoca romana, è caratterizzato da un sistema di nuclei omogenei e continui di crinale, venutosi a creare dopo l'impaludamento della piana in età altomedievale con capoluogo baricentrico Sarzana, borgo di fondovalle sorto lungo le principali vie di comunicazione.

Nei tempi più recenti l'espansione residenziale e industriale lungo gli assi delle strade statali Aurelia e Cisa ha sostanzialmente determinato un *continuum* urbano da S. Stefano Magra a oltre Ortonovo. L'ambito contiguo, che comprende il promontorio di Montemarcello con il piccolo anfiteatro costiero di Lerici, è lambito dal progetto di cui trattasi.

Le differenze geomorfologiche e vegetazionali tra l'ambiente di pianura dei Magra e la formazione costiera aperta su tre lati di Montemarcello sono ben percepibili.

Una caratteristica peculiare dell'ambito è il versante costiero con costa alta a falesia e con affioramenti rocciosi interrotti da spiagge poco profonde, in particolare tra Tellaro e Punta Corvo oltre gli elevati valori panoramici godibili dalla sommità di Montemarcello.

Come emergenze morfologiche si notano le diverse piane in quota, particolarmente estese attorno all'abitato di Montemarcello, e gli affioramenti di Ameglia, i più antichi della Liguria orientale.

Sotto il punto di vista colturale il paesaggio è caratterizzato da coltivazioni terrazzate a uliveti (versanti di Lerici e Tellaro), da strutture agrarie miste di olivi e viti (in zona Ameglia) e scarsi seminativi nella citata piana di Montemarcello.

Ai coltivi si alterna una vegetazione mediterranea, con associazioni pioniere sulle rupi marittime, gariga, macchia, leccete e pinete a pino marittimo e d'Aleppo.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Il sistema insediativo è costituito da centri storici costieri aggregati, a media densità (S. Terenzo, Lerici, Tellaro) e da borghi collinari (Montemarcello, Arcola).

Lo spartiacque separa l'ambito in due opposti aspetti paesistici: la costa prevalentemente articolata e urbanizzata ma con baiette di grande bellezza ed un versante "interno" articolato, quasi privo di insediamenti, con boschi e coltivi che preludono (pur diversificandosi) al sottostante ambiente vallivo fluviale.

Infine,, l'ultimo ambito è costituito dall'anfiteatro collinare che si affaccia sul profondo golfo di La Spezia e comprende sia l'abitato che le frange di periferia distribuite sui versanti.

L'ambito è caratterizzato da un'ampia piana costiera, quasi completamente urbanizzata e particolarmente estesa verso est (dove sono presenti zone umide), da numerosi ma brevi corsi d'acqua convergenti sul golfo ed infine da una corona di colline con forte presenza di valichi di penetrazione alle valli Vara e Magra. Di notevole impatto visivo sono le attrezzature cantieristiche e portuali che hanno rimodellato completamente il litorale.

Dal punto di vista vegetazionale la piana costiera, essendo quasi completamente urbanizzata, presenta rare aree coltivate (seminativi e ortaggi) mentre sulle pendici collinari affacciate sul golfo si trovano uliveti e vigneti (in parte terrazzati) che presentano fenomeni di abbandono e quindi di ricolonizzazione boschiva (latifoglie termofile e pinete); boschiva è anche la zona di crinale.

Le colline che definiscono l'anfiteatro presentano alcuni piccoli nuclei minori di crinale ed anche numerose architetture isolate, sia di tipo religioso che militare, ma è la città di La Spezia, che si è sviluppata economicamente e demograficamente dalla fine dell'800 attorno all'Arsenale ed alle altre attrezzature legate alla Marina Militare, a caratterizzare il paesaggio.

Il tessuto edilizio più recente è sostanzialmente privo di identità paesistica e si distribuisce, in forma pressoché uniforme, nella piana costiera, con un'ampia zona industriale a levante. Esso risulta privo in complesso di valori ambientali e architettonici e si alterna a infrastrutture di rilevante impatto paesistico come la ferrovia, l'autostrada e gli impianti portuali. Tutto il litorale è attrezzato a scopi cantieristici, militari e mercantili, con infrastrutture che interrompono, anche visivamente, il rapporto città-mare.

Gli elementi che connotano positivamente il paesaggio sono pertanto i margini dell'ambito, la corona verdeggianti di colline e la conformazione del litorale a golfo profondo.

La Carta della Natura, resa disponibile da ISPRA per valutare lo stato dell'ambiente naturale, riporta per l'area in questione le unità e tipologie di paesaggio interessate ed il valore naturalistico-culturale attribuito. Di seguito, si riportano rispettivamente gli stralci della Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani e della Carta del Valore Naturalistico-Culturale con relative legende.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

6.3 Flora, Fauna ed Ecosistemi

L'ambito dell'area di studio in cui si inserisce l'opera si presenta esteso ed eterogeneo comprendendo l'ampio Golfo di La Spezia, il sistema costiero che si estende verso sud-est, dal promontorio di Montemarcello fino alla foce del fiume Magra e al confine con la regione Toscana, la pianura alluvionale costiera del Magra ed i rilievi montuosi interni.

Tralasciando l'area fortemente inurbata del Golfo di La Spezia, la vegetazione, grazie alle favorevoli condizioni climatiche, offre una significativa biodiversità, dalle aree coltivate di fondovalle, dove sono presenti oltre a vigneti ed uliveti, coltivazioni cerealicole, orticole e florovivaiste, a quelle di mezza costa, in via di progressivo abbandono e dove è in corso un processo di sostituzione con arbusti pionieri, fino ai boschi di roverella e leccio ed alle pinete (pino marittimo e di Aleppo).

Presso Marinella di Sarzana le pinete di pino domestico presentano fenomeni di forte degrado dovuti all'inquinamento marino e atmosferico.

La pianura alluvionale del Fiume Magra situata lungo la sponda sinistra del corso d'acqua costituisce uno straordinario ambiente planiziale unico in Liguria, caratterizzato dalla presenza di stagni naturali e artificiali, lanche e canali, relitti di un'ampia zona umida ormai per gran parte bonificata.

Tra le componenti floristiche si annoverano svariate idrofite rare a livello italiano come la *Sagittaria sagittifolia*, l'*Utriculavia australis* e la *Ludwigia palustris* mentre per quel che riguarda la fauna nell'area specifica si possono osservare diverse entità di notevole pregio naturalistico, tra cui spiccano più di ottanta specie di uccelli tutelate da normative europee, nonché invertebrati acquatici estremamente rari come *Gyrinus suffriani* e *Hydroscapha gyrinoides*.

La fauna ittica dei piccoli corsi d'acqua che solcano la piana del fiume Magra è rappresentata in prevalenza da cavedani, anguille e muggini.

Più in generale la fauna nell'area di studio è rappresentata da mammiferi carnivori (volpi, faine, donnole, tassi, anche il cinghiale negli ultimi anni), vegetariani (ricci, talpe, anche l'istrice negli ultimi anni) e roditori (ghiri, scoiattoli, topi quercini e moscardini).

Quanto all'avifauna sono presenti rapaci diurni (poiana, sparviere, gheppio) e notturni (allocco, civetta, assiolo, barbagianni); importante è la presenza dell'avifauna legata agli ambienti acquatici (usignolo di fiume, garzetta, airone cenerino, martin pescatore, gruccione). Infine molte sono le varietà di rettili, insetti e anfibi (geco comune, orbettino, biacco, il raro ululone appenninico dal ventre giallo, tritoni, salamandre).

Per un'identificazione delle aree naturali protette presenti nell'area interessata alla sezione terrestre del progetto si è fatto riferimento alla cartografia disponibile nel Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica che riporta:

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

- le aree protette iscritte all'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali;
- la Rete Natura 2000, costituita ai sensi della Direttiva "Habitat" dai Siti di Importanza Comunitari (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva "Uccelli";
- le Important Bird Areas (IBA);
- le aree Ramsar - aree umide di importanza internazionale.

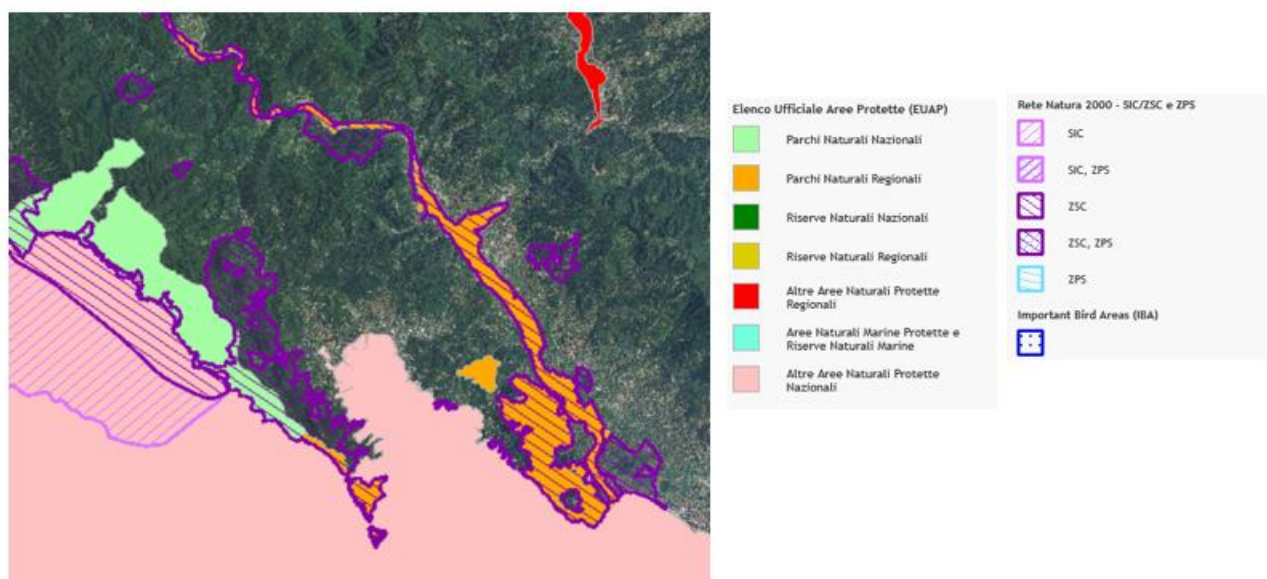


Figura 6.3-1 SIC, ZPS ed altre aree protette (Fonte: MASE – Progetto Natura)

Per quanto concerne la Rete Natura 2000, il Golfo di La Spezia è contornato a ponente dal SIC IT1345005 Portovenere - Riomaggiore - S. Benedetto, a levante dalla ZSC IT1345114 Costa di Maralunga e dalla ZSC IT1345109 Montemarcello.

Ad est si rileva la presenza dell'ampia ZSC IT1343502 Parco Magra Vara (che accoglie più del 60% delle foreste alluvionali residue della Liguria con caratteristiche di buona naturalità ed estensione), del SIC IT1345101 Piana del Magra e del SIC IT1344422 Brina e Nuda di Ponzano.

La ZSC Parco Magra Vara si identifica per massima parte con il Parco Fluviale del Magra istituito nel 1982 e poi accorpato nel Parco Naturale Regionale di Montemarcello – Magra che interessa 18 Comuni.

L'area fluviale comprende il tratto ligure del Magra e del fiume Vara (principale affluente del Magra) fino all'altezza di Ponte Santa Margherita.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

L'area protetta è di fatto una fascia piuttosto stretta (fino a 1 km in alcuni punti) attorno ai due corsi d'acqua. Il parco regionale costituisce un importante sito per la conservazione dell'avifauna e di diverse specie di ambienti mediterranei rari, in via di rarefazione o al loro limite di distribuzione come il ginestrone (*Ulex europaeus*).

Come già accennato nelle zone umide della piana del Magra sono presenti specie vegetali rare, uniche in Liguria (*Hydrocharis morsus-ranae*), e piante endemiche (*Oenothera marinellae*, *Solidago litoralis*).

Nella bassa e rocciosa costa di Maralunga si segnala un bosco di leccio (*Quercus ilex*) oltre alle specie tipiche di spiagge e rupi.

Presenti numerose specie di uccelli tutelati da normative internazionali quali il cormorano (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, *P. carbo sinensis*), d'interesse comunitario, il passero solitario (*Monticola solitarius*), l'assiolo (*Otus scops*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*).

Le opere a progetto interferiscono direttamente con alcun SIC/ZPS e saranno quindi oggetto dei previsti procedimenti autorizzativi; per quanto riguarda le interferenze indirette con i siti Natura 2000 ed aree EUAP, i relativi approfondimenti saranno svolti nelle successive fasi di progettazione e quindi sottoposti alle valutazioni delle Amministrazioni competenti.

6.4 Archeologia

Per gli aspetti archeologici sono state svolte delle analisi preliminari su base bibliografica e cartografica allo scopo di ricostruire l'inquadramento storico e archeologico dell'area interessata dal progetto, in modo da acquisire elementi utili alla scelta localizzativa delle infrastrutture coerentemente con l'attuale fase progettuale.

È stato consultato il Geoportale Nazionale per l'Archeologia – GNA, curato dal Ministero della Cultura, dove sono raccolti i dati esito delle indagini archeologiche condotte sul territorio italiano, il cui stralcio per l'area interessata è riportato a seguire.

La cartina evidenzia la presenza di elementi archeologici distribuiti nell'intera area che datano a partire dal periodo protostorico.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

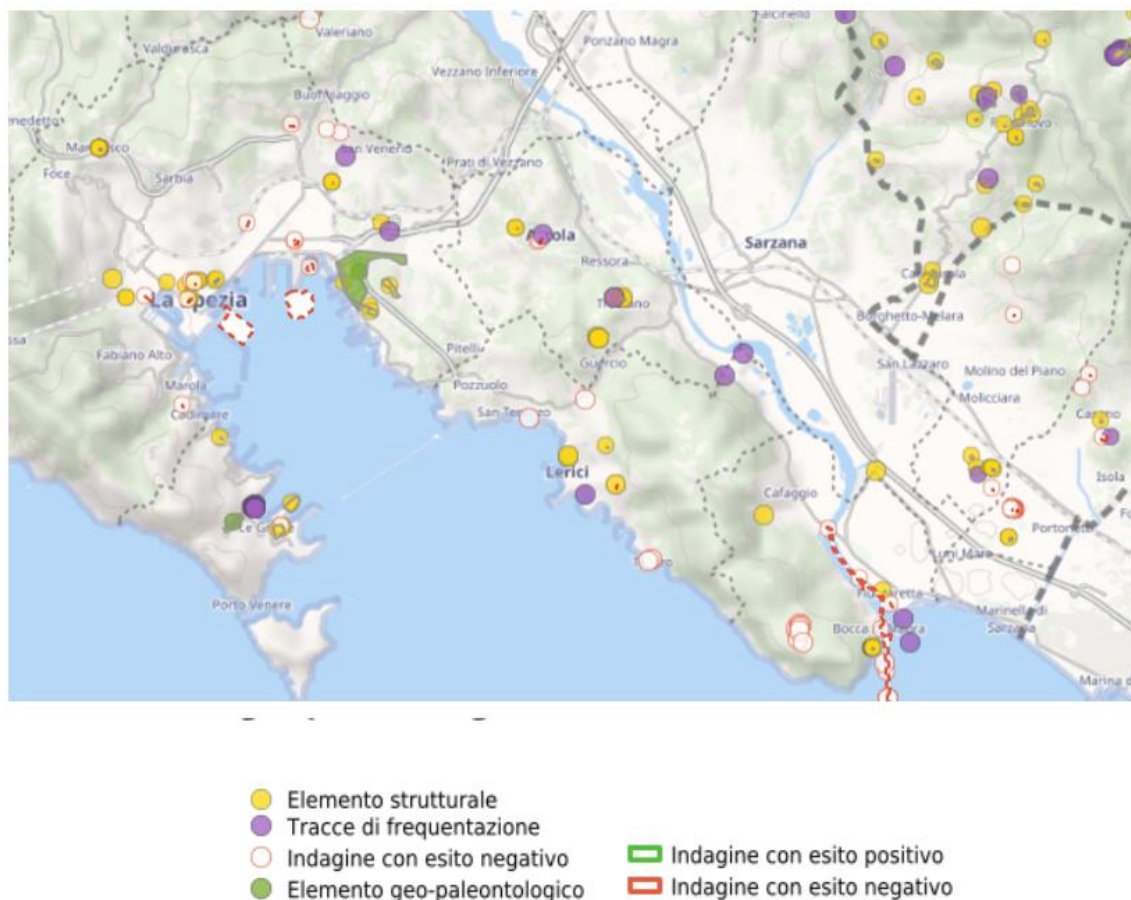


Figura 6.4-1 Carta Archeologica (Fonte: MIT – GNA – Geoportale Nazionale per l'Archeologia)

Sono confermate frequentazioni ed insediamenti a partire dal Paeolitico, testimoniate dalla presenza di cave per l'estrazione di materiale atto alla costruzione di strumenti (diaspro rosso di Valle Lagorara – Maissana), di strutture megalitiche (Caprione, Campiglia) ed infine di manufatti antropomorfi in arenaria (le ben note statue stele della Lunigiana).

I ritrovamenti di resti antichi su molti rilievi del promontorio del Caprione e nella vallata del Vara (Zignago) confermano l'esistenza di insediamenti preromani sul territorio, in particolare di Liguri Apuani i quali resistettero a lungo all'avanzata romana, fino alla loro deportazione e susseguente fondazione (inizio II secolo A.C.) di Luni (*Portus Lunae*).

Con la penetrazione romana ebbe inizio lo sviluppo agricolo (disboscamenti e coltivazioni di ulivo e vite) e commerciale dell'area (porto merci soprattutto per il marmo apuano); numerose sono le attestazioni di ville di epoca romana adibite sia allo sfruttamento delle risorse agricole che a residenza di ristoro.

Nel periodo medievale Luni, a seguito delle numerose invasioni barbariche ed incursioni piratesche, con l'insabbiamento del porto venne progressivamente abbandonata a favore di insediamenti in aree

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

più elevate, tra i quali assunse sempre più importanza il borgo di Sarzana.

Le principali evidenze archeologiche presenti nel territorio interessato dall'opera sono costituite da:

- l'antica città di Luni: in posizione strategica tra le Apuane ed il mare, vanta un'importante area archeologica con resti di domus affrescate e con pavimentazione a mosaico, di templi, teatro ed anfiteatro;
la villa romana di Bocca di Magra – Ameglia: strettamente connessa all'insediamento di Luni, data dalla metà del I° secolo A.C. fino al IV° secolo D.C.
Di particolare rilievo l'impianto termale dislocato nell'ala orientale della villa.
- la villa romana del Varignano – Le Grazie: anch'essa riconducibile all'insediamento di Luni, lussuosa casa padronale di campagna al centro di un complesso di strutture legate alla produzione agricola (frantoio olio);
- necropoli preromana di Cafaggio – Ameglia: ascrivibile ai Liguri Apuani (fine IV-inizi III secolo A.C.) costituisce il nucleo più antico dei sepolcreti ad incinerazione disposti lungo i versanti delle alture che circondano il borgo medievale di Ameglia.

Allo stato attuale del progetto non si rilevano interferenze dirette con emergenze archeologiche.

Nelle successive fasi di progettazione saranno svolti i necessari approfondimenti in materia di archeologia, che verranno quindi sottoposti alle valutazioni delle Amministrazioni competenti.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

7 APPRODI CAVI MARINI

7.1 Approdi cavi di polo e di elettrodo

Per quanto riguarda i cavi di polo e di elettrodo sottomarini, due opzioni sono state esaminate e descritte di seguito:

- Landing Point Marinella di Sarzana (LP_POLO1)
- Landing Point Porto La Spezia (LP_POLO2)



Figura 7.1-1 Overview landing point cavi di polo

Landing Point 1 – Marinella di Sarzana - (SP)

LP_POLO1 è situato nella parte centrale del golfo di Marinella. La spiaggia di Marinella si sviluppa su una sottile fascia sabbiosa compresa tra l'abitato di Fiumaretta e la foce del torrente Parmignola. La sua posizione, situata a valle e a breve distanza dalla foce del fiume Magra, ha reso nel tempo necessaria la realizzazione di opere di difesa costiera per contrastare i fenomeni di erosione.

Sono infatti presenti diverse opere di protezione, costituite principalmente da pennelli e barriere in massi naturali, sia emerse sia parzialmente interrati, disposte in senso trasversale e parallelo alla linea di costa. Tali strutture sono state realizzate per contenere l'arretramento della spiaggia e mitigare gli effetti dell'azione del moto ondoso.

Nel corso degli anni, l'area è stata interessata da ripetuti interventi di ripascimento artificiale, mediante l'apporto di sabbia proveniente da dragaggi dei fondali o da cave di prestito, al fine di ripristinare e mantenere l'ampiezza dell'arenile.

Alle spalle della spiaggia è presente un cordone dunale di significativa estensione, che si sviluppa dal torrente Parmignola fino all'area di Fiumaretta, con andamento subparallelo alla linea di costa. L'altezza media del rilievo dunale è pari a circa 2,5 metri sul livello del mare, con quote massime concentrate nella porzione centrale e un progressivo abbassamento nelle aree marginali.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Tale configurazione morfologica evidenzia la naturale dinamica evolutiva dell'area costiera e richiede, in caso di intervento, particolare attenzione nella progettazione delle opere di approdo, al fine di garantire la compatibilità con l'assetto geomorfologico e con le opere di difesa esistenti.

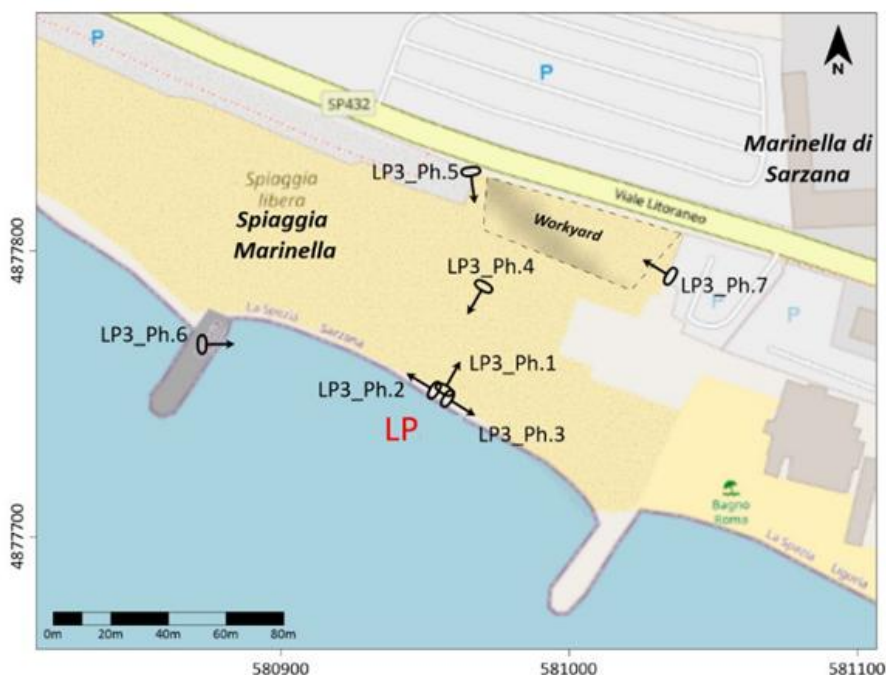


Figura 7.1-2 Overview della spiaggia di approdo dei cavi sottomarini



Figura 7.1-3 Overview della spiaggia di approdo dei cavi sottomarini

Nel corso del sopralluogo effettuato nell'area è stata rilevata la presenza di un cantiere attivo in prossimità dell'accesso alla spiaggia. L'intervento in corso, denominato URBA 3, rientra in un più ampio programma di riqualificazione urbana denominato PINQUA – Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare, promosso dalla Regione Liguria e finanziato con fondi europei.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Il progetto è finalizzato alla riqualificazione degli spazi pubblici e al miglioramento della qualità ambientale del lungomare lungo Viale Kennedy. Nell'area di cantiere risultano esposti i principali dati identificativi dell'intervento, tra cui il codice progetto, la data di avvio, il quadro economico, i soggetti attuatori coinvolti e la durata prevista dei lavori, stimata in circa 240 giorni.

Si segnala inoltre, che l'area retrostante la spiaggia, attualmente adibita a parcheggio, è interessata da un ulteriore intervento programmato, denominato URBA 2, anch'esso parte del medesimo programma di riqualificazione. Tale intervento è finalizzato alla riorganizzazione e al miglioramento dell'accessibilità occidentale alla fascia costiera.

La presenza di tali interventi di riqualificazione urbana rappresenta un elemento da considerare nelle successive fasi di approfondimento progettuale, al fine di garantire il coordinamento tra le opere previste dal progetto e le trasformazioni urbanistiche già pianificate o in corso di realizzazione.



Figura 7.1-4 Cartellonistica di cantiere del Progetto URBA 3 presente presso la spiaggia di Marinella.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	



Figura 7.1-5 Area di Cantiere URBA 3

Landing Point 2 – Porto La Spezia (SP)

L'approdo LP_POLO2 è localizzato all'interno del porto della Spezia ed è stato preliminarmente individuato in corrispondenza dell'area prospiciente la banchina ENEL.

Sono attualmente in corso interlocuzioni tecniche con l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale (AdSP) e con la Capitaneria di Porto di La Spezia, finalizzate alla definizione della migliore soluzione localizzativa e del tracciato marino più idoneo per il raggiungimento del punto di approdo, nel rispetto delle esigenze di sicurezza della navigazione, delle attività portuali e delle infrastrutture esistenti. La consultazione pubblica rappresenterà un'ulteriore occasione per concludere dette analisi. Allo stato attuale delle valutazioni, l'opzione è oggetto di approfondimenti tecnico-istituzionali e non è pertanto possibile fornire ulteriori dettagli progettuali.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

8 CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL TRATTO MARINO

Il tratto marino del progetto Medlink Italia–Algeria è stato oggetto di uno studio tecnico–ambientale preliminare approfondito, finalizzato alla definizione del corridoio ottimale per la posa dei cavi sottomarini HVDC di polo e dei cavi di elettrodo.

L'analisi è stata sviluppata attraverso:

- studio della cartografia nautica e batimetrica ufficiale;
- analisi geomorfologica e sedimentologica del fondale;
- verifica delle interferenze con infrastrutture esistenti (cavi, condotte, ancoraggi);
- valutazione delle aree protette e degli habitat marini sensibili;
- esame delle dinamiche costiere e dei fenomeni erosivi;
- analisi delle attività antropiche (pesca, traffico navale, aree militari).

L'obiettivo è stato individuare una direttrice marina che garantisca sicurezza tecnica, affidabilità dell'infrastruttura e minimizzazione degli impatti ambientali, in coerenza con la normativa nazionale ed europea vigente.

L'analisi delle caratteristiche ambientali del tratto costiero dell'area di indagine, sintetizzata nel presente capitolo, ha consentito la definizione del punto di approdo dell'elettrodotto (LP_POLO1), in quanto caratterizzato da una morfologia favorevole e limitatamente interessati dalla presenza di vincoli ambientali censiti. Le indagini su LP_POLO2 non sono incluse nello studio effettuato, in quanto valutate solo recentemente e pertanto tutti i vari gradi di approfondimento sono tutt'ora in corso e la cui conclusione è prevista nell'ambito della consultazione pubblica programmata.

Project:	Medlink Italia-Algeria				
Document Number:	MEDA-SNT-001				
Document Title:	Sintesi Non Tecnica				
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026		

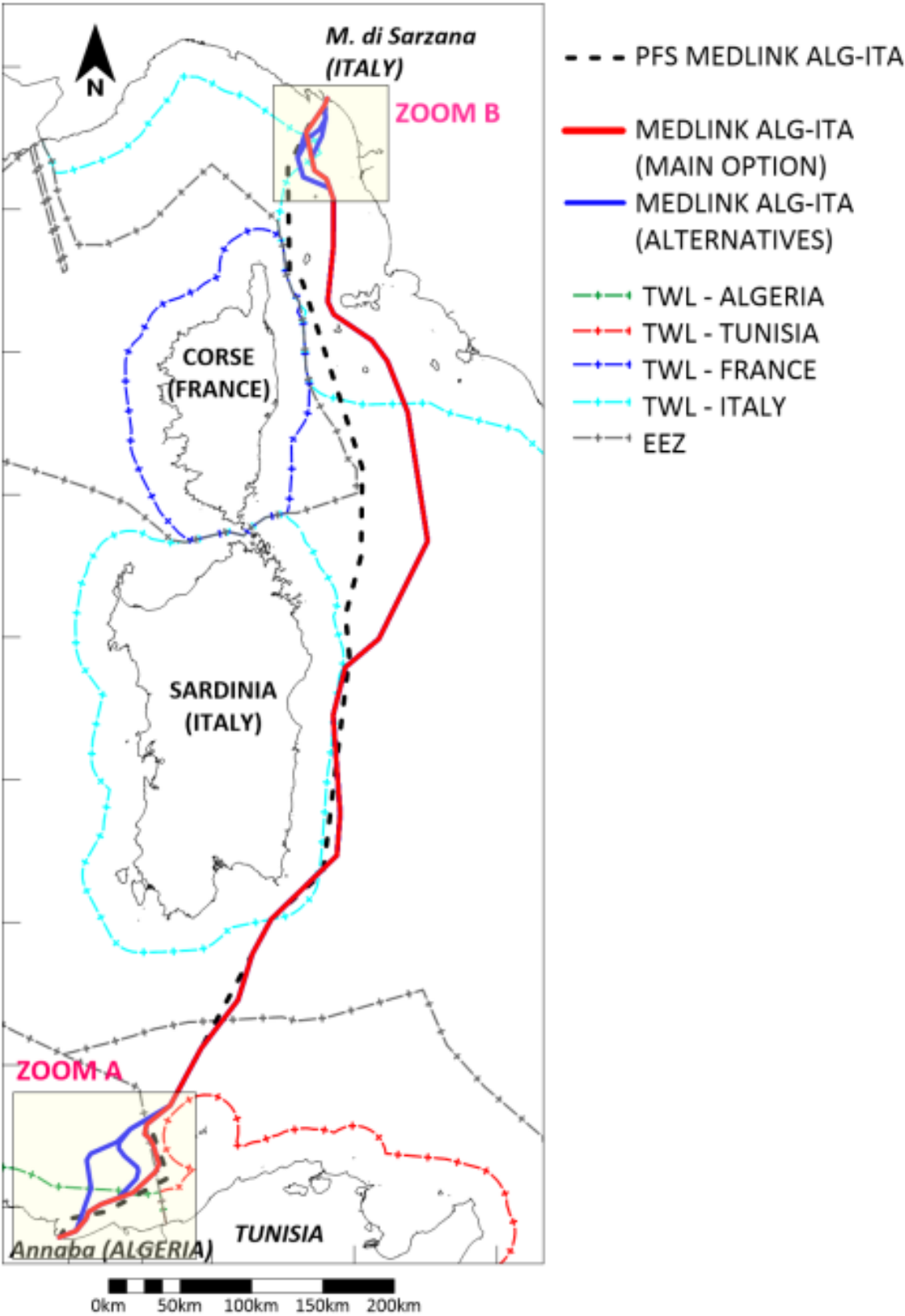


Figura 8-1 Overview tracciato marino Medlink Italia-Algeria

Project:	Medlink Italia-Algeria				
Document Number:	MEDA-SNT-001				
Document Title:	Sintesi Non Tecnica				
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026		

In calce si riportano rispettivamente Zoom A e Zoom B relativi ai due approdi Algeria ed Italia

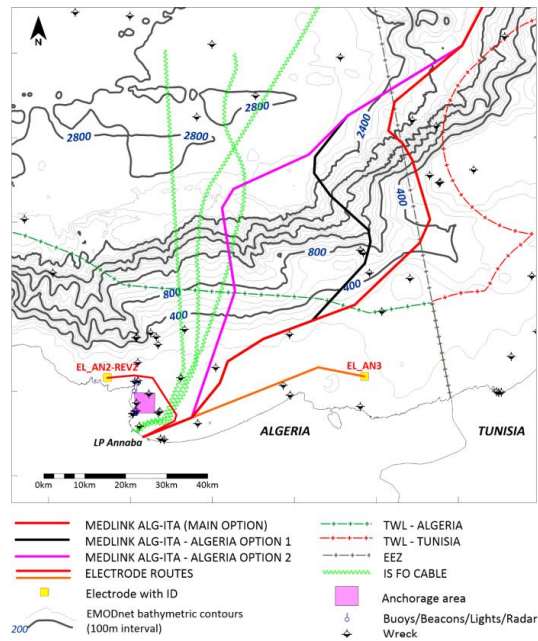


Figura 8-2 Overview del punto di approdo ad Annaba

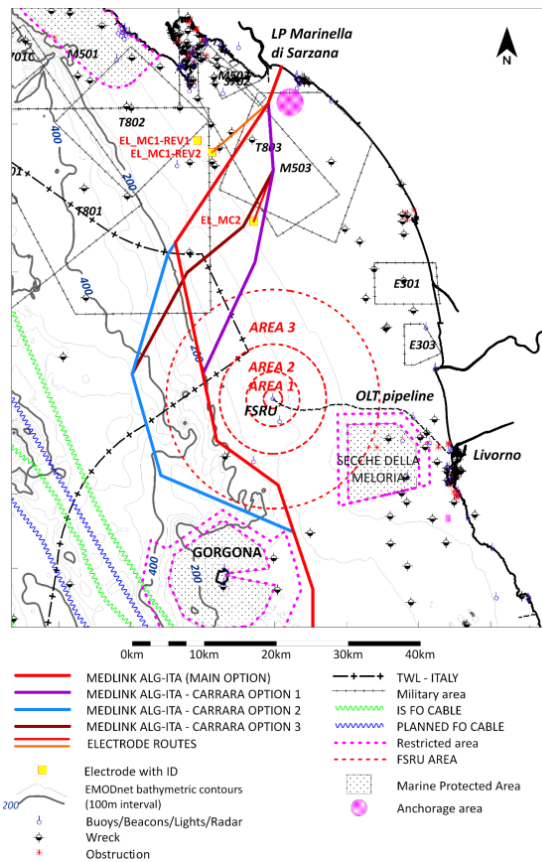


Figura 8-3 Overview dei punti di approdo a Marinella di Sarzana

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

8.1 Inquadramento ambientale tratto marino

Il tracciato sottomarino proposto per il collegamento Medlink Italia–Algeria è stato definito a seguito di uno studio desktop delle condizioni ambientali e morfologiche lungo la rotta. Il corridoio di posa collega il punto di approdo di Annaba, sulla costa algerina, con l'approdo italiano di Marinella di Sarzana (Liguria), attraversando il Mar Mediterraneo nord-occidentale. La configurazione del corridoio prevede l'installazione di quattro cavi elettrici HVDC in parallelo, disposti all'interno di una fascia di fondo marino la cui larghezza è funzione della profondità e della morfologia locale. Tale corridoio costituisce l'asse centrale ottimizzato per minimizzare la lunghezza del collegamento e garantire un adeguato distanziamento sia tra i cavi stessi sia rispetto ad altri potenziali vincoli sottomarini (ad esempio relitti, aree militari, cavi esistenti).

Dal punto di vista batimetrico, il tracciato interessa inizialmente la piattaforma continentale algerina, caratterizzata da fondali poco profondi in prossimità della costa, per poi discendere lungo la ripida scarpata continentale fino ai bacini marini profondi, e risalire infine sulla piattaforma continentale italiana in corrispondenza dell'approdo ligure. La piattaforma algerina presso Annaba si estende per circa 20 km dalla costa, con una profondità del ciglio di piattaforma compresa tra ~150 e 200 m. Oltre tale ciglio, la scarpata continentale algerina presenta pendenze accentuate (oltre 10°, con tratti >25°) incise da un complesso sistema di canyon sottomarini che raggiungono il fondo del bacino a circa 2300–2700 m di profondità.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

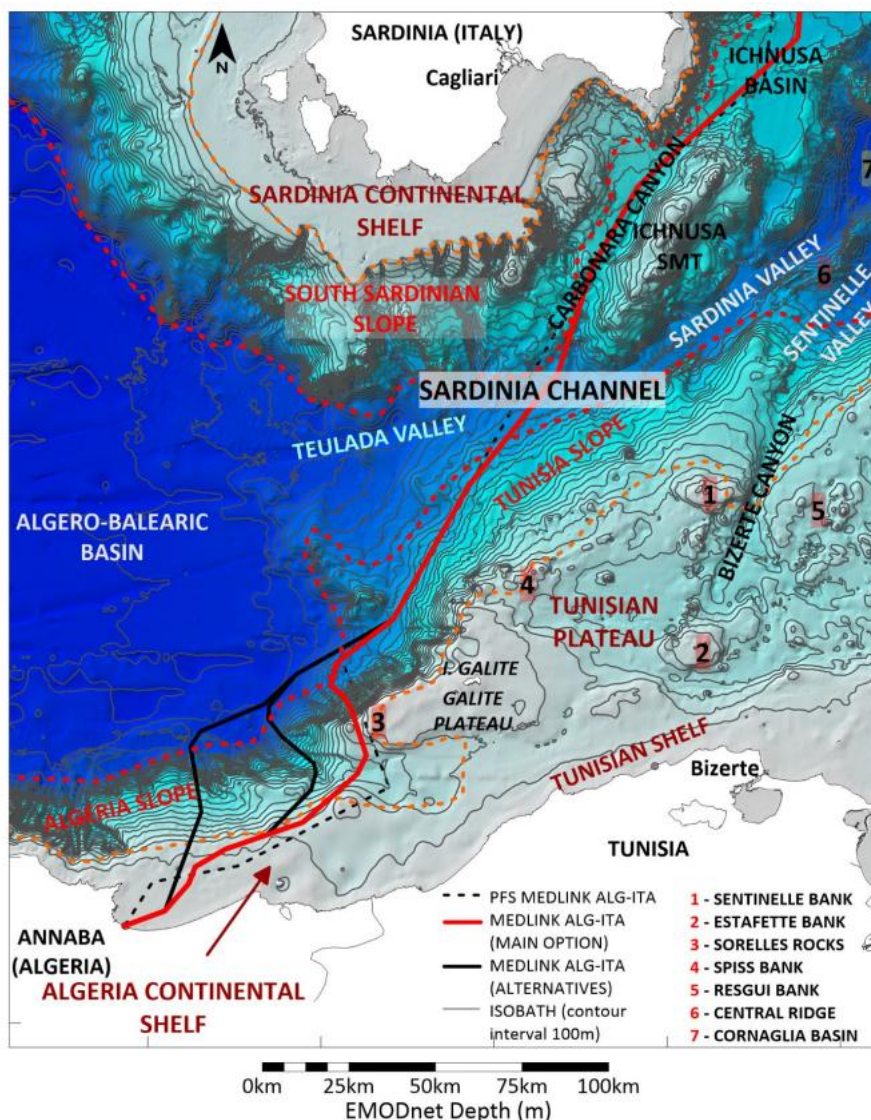


Figura 8.1-1 Tracciato Marino parte algerina

Nella parte centrale del percorso, all'altezza del Canale di Sardegna, il tracciato percorre trasversalmente la Valle di Teulada, un'ampia valle sottomarina di circa 9 km di larghezza che costituisce il confine fisiografico tra il margine tunisino e quello sardo. Superata questa depressione, il corridoio risale progressivamente sul margine continentale settentrionale del Tirreno, per poi raggiungere la piattaforma costiera toscano-ligure.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

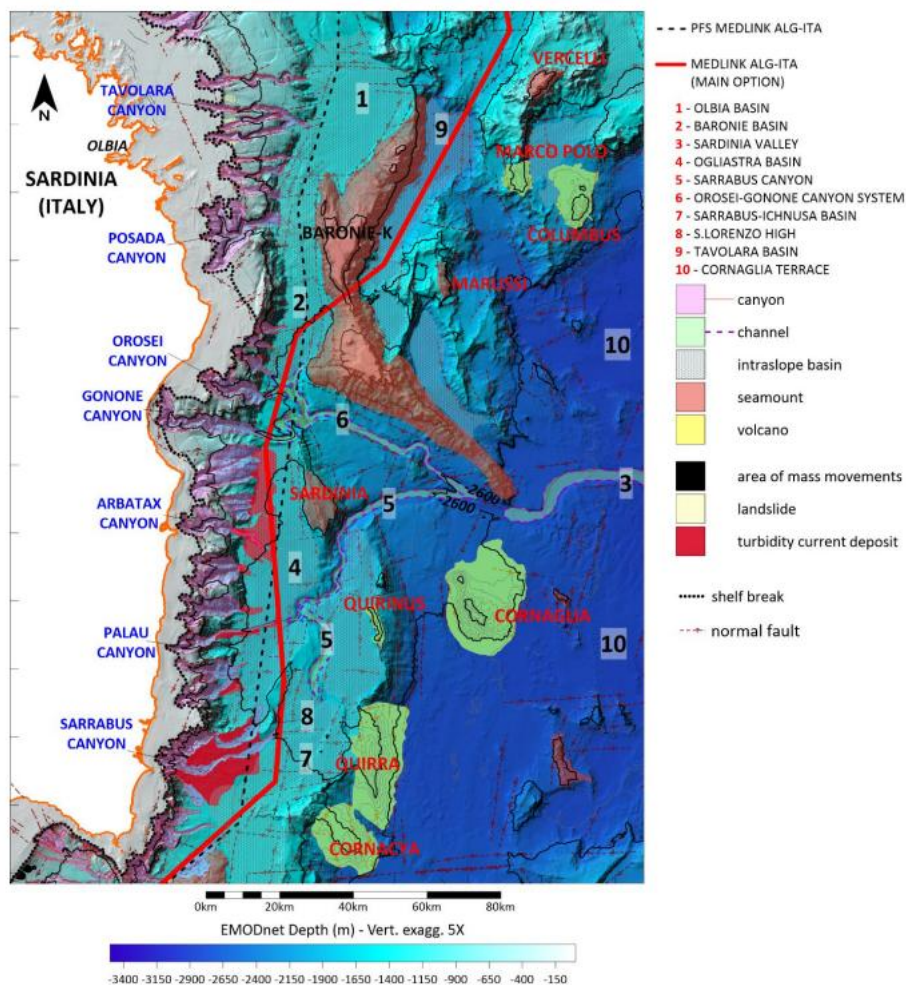


Figura 8.1-2 Tracciato Marino parte centrale

L'approdo in località Marinella di Sarzana è situato su fondali sabbiosi di bassa profondità (inferiore a 10 m), a poca distanza dalla linea di riva. Nel complesso, il tracciato marino proposto sfrutta i passaggi morfologicamente più favorevoli, limitando le profondità estreme e le pendenze critiche del fondale. Ciò ha permesso di individuare un percorso ottimizzato in base alle condizioni ambientali rilevate, a conferma di una chiara comprensione dello stato dei luoghi e delle eventuali criticità marine lungo l'area di progetto.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

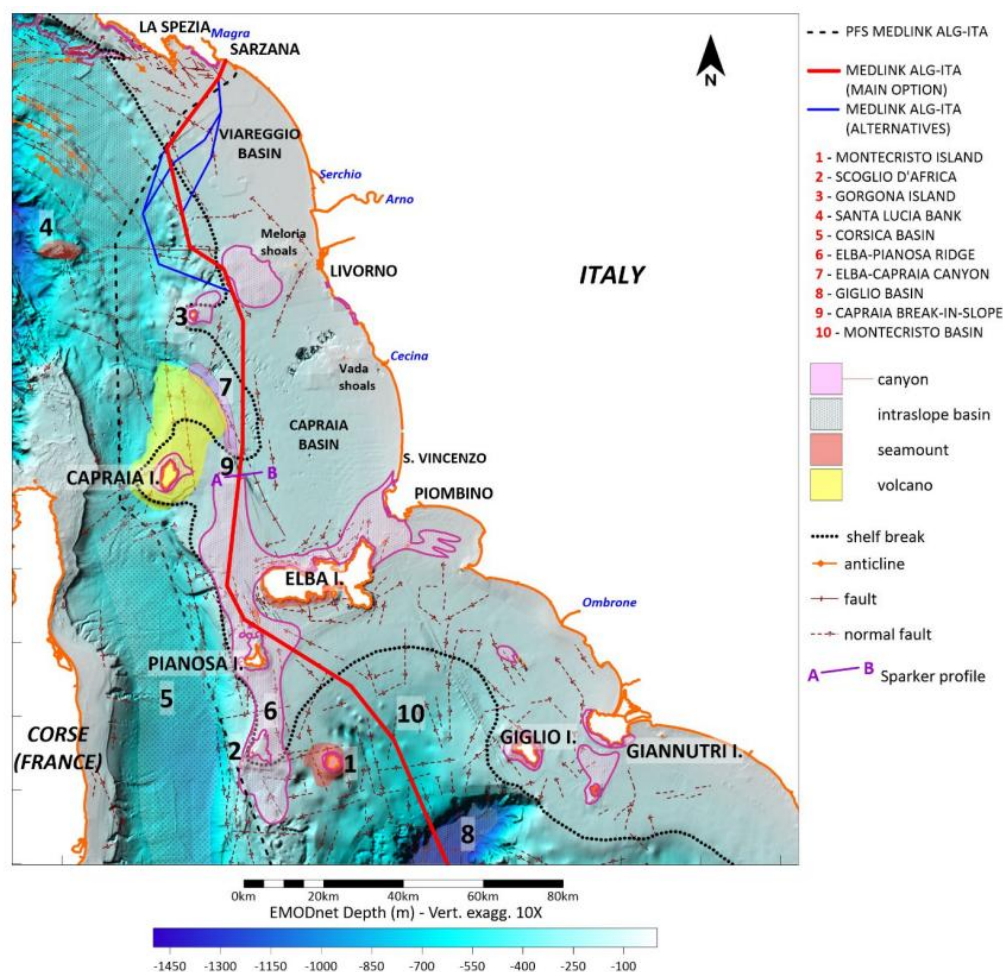


Figura 8.1-3 Tracciato Marino parte finale

8.2 Geologia e Sedimentologia

Le caratteristiche geologiche e sedimentologiche del fondo marino lungo il corridoio Medlink Italia-Algeria variano sensibilmente passando dal margine algerino, attraverso i bacini profondi, fino al margine italiano. In prossimità della costa algerina di Annaba, il fondale presenta substrati rocciosi affioranti (anche di origine vulcanica), alternati a depositi clastici grossolani di epoca pleistocenica.

Questi sedimenti litorali sono ricchi in componenti biogene (bioclasti), tra cui frammenti di alghe calcaree, briozoi, gusci di molluschi e altri organismi marini. Nella parte orientale del golfo di Annaba, il fondale è prevalentemente sabbioso: sabbie grossolane costiere che gradualmente si mescolano con sabbie più fini e frazioni limoso-fangose man mano che ci si allontana dalla riva verso il largo.

La scarpata continentale algerina mostra una netta transizione morfologica e sedimentaria. Essa scende da ~200 m fino a oltre 2700 m di profondità su un'estensione orizzontale di circa 20 km, con

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

pendii costituiti in parte da strati rocciosi consolidati e in parte da accumuli sedimentari instabili. I versanti della scarpata sono interrotti da numerosi canyon sottomarini e incisioni a V, all'interno dei quali si rinvenivano depositi caotici dovuti a passati eventi di frana e colata gravitativa.

Studi geologici indicano che i potenziali meccanismi di innesco di queste frane sottomarine sono legati principalmente alla sismicità locale (terremoti) e alla successiva liquefazione di strati deboli di sedimento (lenti sabbiose/siltose all'interno di depositi fangosi), in combinazione con l'azione erosiva di correnti di fondo lungo i canyon.

Nel settore di mare aperto, corrispondente ai bacini profondi tra Algeria, Sardegna e Italia, il fondale è costituito prevalentemente da sedimenti fini pelagici (fanghi e argille calcaree), che si depositano in ambiente abissale. La morfologia presenta ampie piane sedimentarie intervallate da strutture sottomarine di origine tettonica o vulcanica (dorsali, altopiani e seamount). In particolare, il tracciato intercetta la Valle di Teulada, depressione sottomarina di origine tettonica che collega il bacino profondo al largo dell'Algeria con il Canale di Sardegna. La valle ha un fondo piatto in cui si sono accumulati spessi depositi quaternari, successivamente incisi da un solco centrale a V ampio fino a ~1–2 km e profondo qualche centinaio di metri, risultato congiunto di movimenti tettonici distensivi recenti e dell'erosione operata dalle correnti di fondo. Sul versante sardo di questa depressione si innesta, inoltre, il sistema di canyon di Carbonara, proveniente dal Golfo di Cagliari, che contribuisce a drenare sedimenti verso la Valle di Teulada fino a circa 1000 m di profondità.

Proseguendo verso nord-est, il corridoio attraversa il margine continentale tirrenico. I fondali del Mar Ligure e del Tirreno settentrionale sono caratterizzati dalla presenza dell'Arcipelago Toscano e di rilievi sottomarini isolati (ad esempio affioramenti rocciosi e vulcanici sommersi a ovest di Gorgona e Capraia), separati da pianure sedimentarie localmente interrotte da depressioni circolari dovute a fenomeni di rilascio di fluidi (pockmarks).

In prossimità dell'approdo italiano, nel tratto Sarzana–Carrara, il sottosuolo marino rivela la presenza di un antico substrato consolidato (probabilmente roccioso), ricoperto da circa 10–20 metri di sedimenti marini più recenti. Indagini geofisiche e carotaggi hanno evidenziato che tali sedimenti vicino costa sono costituiti da strati alternati di sabbie fini, silt e lenti ghiaiose con frammenti di molluschi, probabilmente depositatisi durante oscillazioni del livello marino e successivamente rielaborati dalle correnti costiere. Verso il largo, questi strati si assottigliano e diventano più regolari e continui, testimoniando condizioni deposizionali più stabili lontano dalla linea di costa.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

8.3 Erosione costiera

La costa italiana interessata dall'approdo (Marinella di Sarzana, al confine tra Liguria e Toscana) presenta una dinamica litoranea complessa, fortemente influenzata sia dalle variazioni nell'apporto solido del fiume Magra, sia da interventi antropici sulla costa adiacente. A partire dalla fine del XIX secolo, la zona deltaica del Magra ha subito un progressivo deficit sedimentario, a causa della diminuzione del trasporto solido fluviale (dovuta a cambi d'uso del suolo e all'estrazione di inerti dall'alveo). Ciò ha innescato fenomeni erosivi costieri inizialmente presso la foce, propagatisi nel tempo verso sud (in direzione della Toscana). Inoltre, a partire dagli anni '30 del Novecento, la costruzione del porto di Marina di Carrara ha avuto un forte impatto sul bilancio litoraneo dell'area: il lungo molo foraneo del porto, sviluppato ortogonalmente alla costa, ha intercettato la deriva litoranea dei sedimenti provenienti dal Magra, causando un marcato arretramento delle spiagge poste immediatamente a sud della struttura. Mentre il litorale a ridosso del porto di Carrara ha visto un accumulo anomalo di sedimenti (formazione di un "sotto-cellula" di deposito sopravento all'ostruzione), i tratti più a sud hanno sperimentato una perdita quasi totale della spiaggia emersa in pochi decenni.

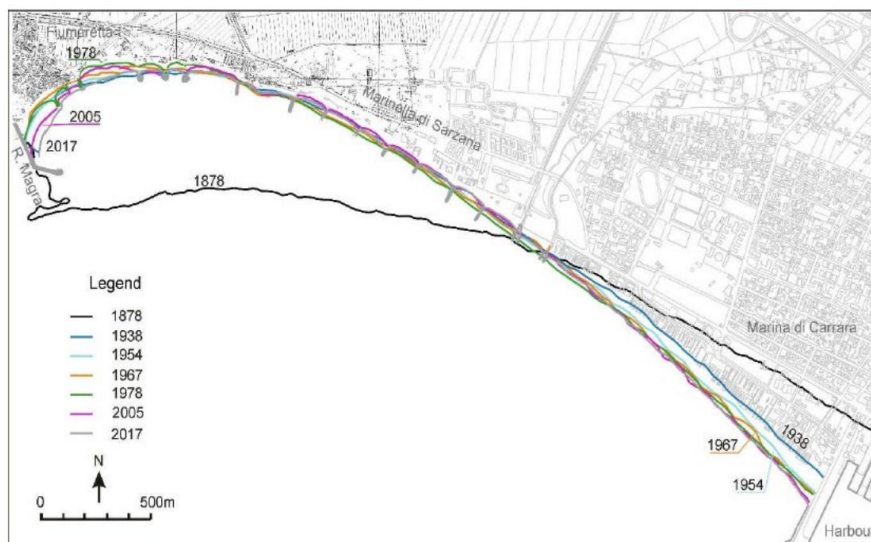


Figura 8.3-1 Evoluzione della linea di costa dal 1878 al 2017 tra la foce del fiume Magra e il porto di Marina di Carrara (Pranzini et al., 2018).

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

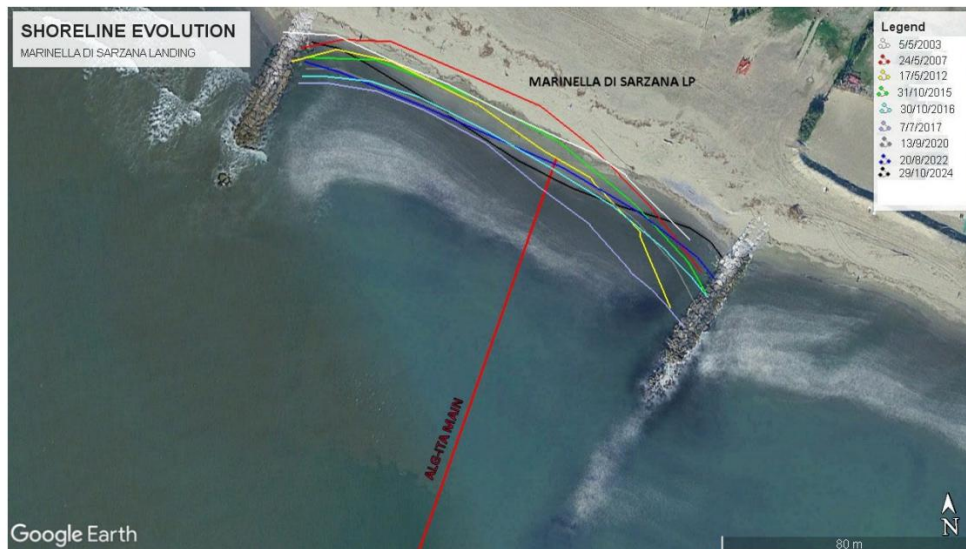


Figura 8.3-2 Variazioni della linea di costa tra il 1878 e il 1998 nell'area di approdo (Google Earth).

Per contrastare l'erosione, a partire dalla seconda metà del XX secolo sono state realizzate estese opere di difesa costiera lungo il litorale compreso tra la foce del Magra e Marina di Massa. In particolare, la spiaggia di Marinella di Sarzana – che si colloca su un'esile fascia sabbiosa tra la foce del Magra (località Fiumaretta) e il torrente Parmignola – è oggi protetta da una serie di strutture rigide: pennelli e scogliere frangiflutto in massi naturali (alcune emerse, altre semi-sommerse o completamente sommerse), incluse innovative barriere circolari in roccia a corona nelle quali sono collocati massi cementati.

Tali opere, combinate con ripascimenti artificiali periodici, mirano a stabilizzare l'arenile e a dissipare l'energia del moto ondoso. Negli ultimi decenni si sono infatti, eseguiti numerosi interventi di alimentazione artificiale della spiaggia di Marinella, utilizzando sabbie prelevate dai fondali antistanti o da cave terrestri, al fine di compensare il deficit sedimentario naturale. Grazie a queste misure, l'arretramento della linea di riva è stato sostanzialmente arrestato e, localmente, si è osservata persino una modesta avanzata dell'arenile.

Alle spalle della spiaggia è presente un importante cordone dunale che corre parallelo alla costa, estendendosi dal Parmignola fino alla zona di Fiumaretta. Questo sistema di dune, parzialmente consolidato da vegetazione pioniera, raggiunge un'altezza media di circa 2,5 m s.l.m., con punti più elevati nella parte centrale e lievi abbassamenti alle estremità. Il cordone dunale rappresenta un ulteriore elemento di protezione naturale contro mareggiate e ingressioni marine, contribuendo a difendere l'entroterra (piana alluvionale del Magra) dall'erosione.

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

Nonostante gli effetti positivi delle opere di difesa sulla spiaggia emersa, l'equilibrio sedimentario sommerso risente ancora della carenza di apporti fluviali e delle modifiche morfologiche indotte dalle strutture.

Gran parte del materiale eroso dal delta sommerso del Magra è stato trascinato verso sud-est dalle correnti costiere ed è andato ad accumularsi nella zona immediatamente a ridosso del porto di Carrara e oltre, dove si registra un vasto deposito di sedimenti intrappolati sopravento all'ostacolo portuale. Le stime recenti indicano che, malgrado i ripascimenti, il tratto costiero in esame presenti tuttora un deficit annuo di sedimenti di circa 6.000 m³. Ciò suggerisce che l'area necessiti di un monitoraggio continuo e di eventuali ulteriori interventi gestionali per mantenere nel tempo la stabilità dell'arenile e dei fondali antistanti, pur non essendo in questa sede trattate specifiche misure di mitigazione.

8.4 Valutazioni Ambientali

L'analisi ambientale dell'area marina interessata dal progetto ha considerato la presenza di vincoli e valori ecologici, incluse eventuali aree protette, habitat sensibili e specie di rilievo. Nel complesso, il tracciato marino è stato ottimizzato per evitare o minimizzare impatti su elementi ambientali di pregio, a conferma di una pianificazione attenta agli aspetti ecosistemici.

8.4.1 Aree protette

Sono state analizzate tutte le aree marine protette e i siti di conservazione della biodiversità lungo il tracciato marino e nelle aree costiere di approdo. In particolare:

- Rete Natura 2000: include Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituiti dall'Unione Europea per tutelare habitat naturali e fauna selvatica. Queste aree sono distribuite lungo la costa italiana e attorno alle isole dell'Arcipelago Toscano.
- Aree Marine Protette (AMP) e SPAMI: aree soggette a protezione internazionale secondo la Convenzione di Barcellona per la salvaguardia del Mediterraneo.
- Key Biodiversity Areas (KBA) e Important Bird Areas (IBA): zone identificate come strategiche per la conservazione di uccelli e biodiversità marina.

In prossimità dell'estremità italiana, il collegamento attraversa un'area marina nota per la tutela dei mammiferi marini: l'International Sanctuary for Mediterranean Marine Mammals (Santuario Pelagos), istituito tramite accordo trilaterale tra Italia, Francia e Principato di Monaco. Il Santuario Pelagos copre

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

circa 87.500 km² nel Mediterraneo nord-occidentale (comprendendo Mar Ligure, Alto Tirreno e Mare di Corsica) ed è riconosciuto come Zona Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo (SPAMI). Il tracciato Medlink Italia-Algeria ricade all'interno dell'area Pelagos nel suo tratto finale, dal sud-est della Corsica fino all'approdo di Marinella di Sarzana. All'interno di questa macro-area, nel 2020 la Regione Toscana ha istituito un sito della rete Natura 2000 dedicato specificamente alla tutela del Tursiope (*Tursiops truncatus*), denominato "*Tutela del Tursiops truncatus*" (codice SIC IT5160021). Tale SIC si estende per oltre 4.000 km² lungo la costa toscana, dal Comune di Piombino fino alla Versilia, includendo le isole di Gorgona e Capraia e le Secche della Meloria.

Di conseguenza, l'area di mare antistante Marinella ricade anche in questa zona protetta regionale, istituita per salvaguardare l'habitat del delfino costiero. Spostandosi verso sud, un'altra area di rilievo è l'Area Marina Protetta di Capo Carbonara, situata all'estremità sud-orientale della Sardegna: essa si trova nelle vicinanze del corridoio proposto, che tuttavia rimane appena al di fuori dei confini dell'AMP, evitando interferenze dirette. Lungo la costa algerina, l'area di Annaba ricade in parte nell'Area Marina Protetta delle Montagne di Edough, istituita per proteggere gli ecosistemi costieri tra Cap de Garde e Cap Rosa (al confine con la Tunisia). In questa zona litoranea l'Algeria ha avviato studi e misure di conservazione, ad esempio mappando l'estensione delle praterie di Posidonia all'interno dell'AMP Edough. Oltre a queste aree formalmente protette, si segnala che le acque internazionali del Mediterraneo occidentale attraversate dal cavo rientrano in diverse iniziative di tutela ecologica di carattere sovranazionale, come ad esempio aree EBSA (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas) e IMMA (Important Marine Mammal Areas), a conferma dell'elevato valore naturalistico riconosciuto al Mar Mediterraneo centrale.

8.4.2 *Posidonia oceanica*

Gli habitat bentonici di maggiore importanza ecologica lungo il tracciato sono legati principalmente alla presenza di fanerogame marine (praterie di *Posidonia oceanica*) e di biocenosi del coralligeno. La *Posidonia oceanica* è una pianta marina endemica del Mediterraneo, considerata un indicatore di elevata qualità ambientale e protetta da convenzioni internazionali (Convenzione di Berna, Direttiva Habitat 92/43/CEE – habitat prioritario 1120, Convenzione di Barcellona). Essa forma estese praterie sottomarine su fondali sabbiosi e rocciosi, dalla zona infralitorale superficiale fino a circa 30–40 m di profondità, a seconda della trasparenza dell'acqua.

Lungo la costa algerina di Annaba, le praterie di *Posidonia* risultano tipicamente estese e dense lungo tutto il litorale; studi locali segnalano la presenza di matte (strati rizosofera consolidati) spesse fino a 1 m in alcune baie riparate e la colonizzazione da parte della *Posidonia* fino a circa –20 m di profondità,

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

oltre la quale lasciano gradualmente spazio ad aggregati coralligeni e fondali molli fangosi. Va tuttavia osservato che, in mancanza di dati georeferenziati di dettaglio, non si può escludere la presenza di chiazze sparse di Posidonia anche in prossimità del corridoio sottomarino, sebbene il tracciato sia stato scelto per evitare le praterie note.

Sul versante italiano, il litorale di Marinella di Sarzana e del vicino Golfo di La Spezia è caratterizzato da fondali prevalentemente sabbiosi mobili e fortemente influenzati dai sedimenti del Magra; di conseguenza, non si riscontra presenza di Posidonia oceanica nell'area di approdo italiana. Le praterie più prossime si trovano più a sud, lungo la costa toscana (ad es. nel Golfo di Follonica e presso l'Arcipelago Toscano) e risultano anch'esse tenute in considerazione nell'ambito del presente studio, pur essendo esterne al corridoio indagato.

8.4.3 Coralligeno e coralli

L'habitat coralligeno rappresenta un altro elemento sensibile: si tratta di biostrutture dure di origine biologica, formate principalmente da alghe rosse calcaree incrostanti e da una comunità associata di invertebrati sessili (gorgonie, spugne, briozoi, coralli, ecc.). Il coralligeno si sviluppa tipicamente in condizioni di luce attenuata, oltre il limite inferiore delle praterie di Posidonia (indicativamente dai 30–40 m fino a ~100 m di profondità), su substrati rocciosi o detritici stabili. Pur non avendo una distribuzione continua lungo il tracciato, formazioni coralligene sono segnalate ad esempio nei fondali rocciosi prossimi alla costa algerina (zone intermedie tra le praterie di Posidonia e i fanghi profondi) e nei pressi di alcune secche o pendii rocciosi lungo il margine sardo-tirrenico. Dal punto di vista ecologico, il coralligeno è considerato – dopo la Posidonia – l'habitat bentonico più ricco di biodiversità del Mediterraneo, potendo ospitare fino a ~1700 specie differenti (tra cui oltre 1300 specie di alghe e invertebrati e più di 100 specie ittiche). Tra gli organismi caratteristici di questo habitat vi è anche il pregiato corallo rosso (*Corallium rubrum*), presente in alcune scogliere profonde del Mediterraneo occidentale. Analogamente alla Posidonia, anche gli habitat coralligeni sono tutelati a livello internazionale (Direttiva Habitat – habitat 1170 “scogliere” e convenzioni sul Mediterraneo) per il loro valore ecologico. Nell'ambito della progettazione del tracciato Medlink, si è posta attenzione ad evitare le aree note di coralligeno e altri habitat sensibili, in particolare nelle fasi di avvicinamento alla costa, quando il cavo verrà posato su fondali relativamente poco profondi.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

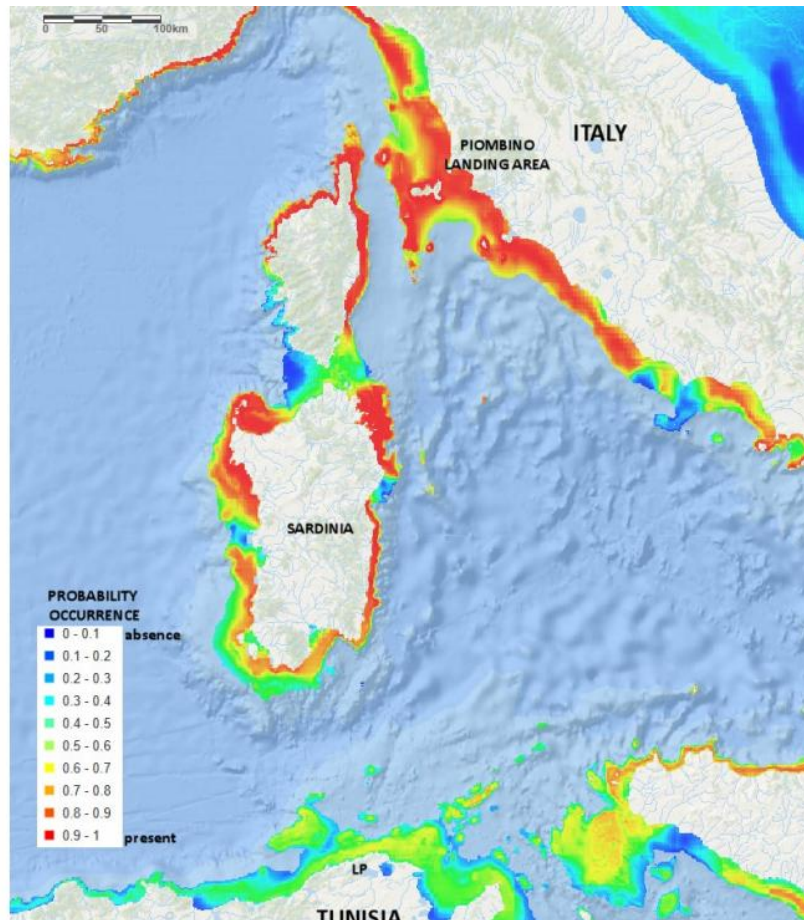


Figura 8.4.3-1 Distribuzione degli habitat coralligeni: probabilità di presenza (Atlante Europeo dei Mari)

8.4.4 Fauna

L'ecosistema marino attraversato dal collegamento Medlink Italia-Algeria ospita una comunità faunistica varia e di elevato interesse conservazionistico. In particolare, il Mar Ligure e l'Alto Tirreno (parte del Santuario Pelagos) costituiscono una zona privilegiata per l'osservazione dei mammiferi marini. Sono presenti popolazioni appartenenti a tutte le 11 specie di cetacei considerate regolarmente residenti nel Mediterraneo (oltre all'unica specie di foca monaca un tempo presente, oggi rara). Tra i cetacei più comuni nell'area figurano la Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), il Capodoglio (*Physeter macrocephalus*), lo Zifio (*Ziphius cavirostris*), la Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), il Delfino comune (*Delphinus delphis*), il Globicefalo (*Globicephala melas*), il Grampo (*Grampus griseus*) e il Tursiope (*Tursiops truncatus*). Queste specie trovano nel Santuario Pelagos un ambiente relativamente favorevole, grazie alle misure di tutela che mirano a ridurre le minacce di origine antropica (ad esempio il traffico navale non regolamentato, l'inquinamento acustico e chimico, la pesca illegale). L'area rappresenta inoltre, una zona di alimentazione e riproduzione importante,

Zhero Proprietary and Confidential

This document and all accompanying materials contain proprietary and confidential information that is the exclusive property of Zhero and/or its affiliates.

Unauthorized disclosure, copying, distribution, dissemination, or use of any part of this document, whether directly or indirectly, is strictly prohibited.

Any permitted use is subject to prior written consent from Zhero. By accepting this document, the recipient agrees to keep its contents strictly confidential and to use the information solely for the intended purpose.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

soprattutto per le balenottere comuni che ogni estate migrano nel Mar Ligure per nutrirsi dello zooplancton concentrato nelle acque di convergenza.

La presenza di tartarughe marine è anch'essa documentata nelle acque mediterranee attraversate dal progetto, sebbene in maniera sporadica. La specie più frequente è la Tartaruga Caretta (Caretta caretta), che utilizza il bacino per l'alimentazione e la sosta durante le migrazioni, mentre è meno comune l'osservazione della tartaruga Liuto (Dermochelys coriacea) o di altre specie esotiche. Non si registrano siti di nidificazione prossimi all'area di progetto, poiché le spiagge della Liguria e dell'est della Sardegna non rientrano tra le aree di ovodeposizione regolari per queste specie (che in Italia si concentrano più a sud, ad es. in Sicilia, Calabria e isole minori).

Tuttavia, durante la fase di esercizio del collegamento potrebbe occasionalmente verificarsi la presenza di individui in transito; anche per questo, l'adesione agli standard di tutela del Santuario Pelagos garantirà un'attenzione particolare alla mitigazione di impatti su cetacei e rettili marini (ad es. mediante protocolli di marine mammal observer in fase di posa, limitazioni sulla velocità dei mezzi navali, ecc.), sebbene tali misure specifiche non rientrino nel presente capitolo di sintesi.

Infine, si evidenzia che i fondali lungo il tracciato, in particolare quelli caratterizzati da praterie di Posidonia e substrati coralligeni, supportano comunità ittiche e bentoniche ricche. Numerose specie di pesci costieri e di profondità, crostacei e molluschi trovano rifugio e zone di alimentazione in questi habitat (ad esempio il sarago, la corvina e varie specie di scorfani nei pressi del coralligeno; l'orata, il cefalo e specie di interesse commerciale nelle praterie di Posidonia). Non sono state rilevate lungo il corridoio specie marine protette endemiche al di fuori di quelle già menzionate (mammiferi e rettili). In ogni caso, l'iter progettuale ha previsto la considerazione di eventuali restrizioni biologiche (come periodi riproduttivi sensibili per alcune specie ittiche o rotte di cetacei) al fine di assicurare che la realizzazione dell'opera avvenga nel rispetto dei valori ecologici dell'area. La conoscenza approfondita del quadro ambientale acquisita tramite gli studi condotti costituisce la base per garantire che il progetto sia compatibile con la salvaguardia degli ecosistemi marini attraversati.

Project:	Medlink Italia-Algeria			
Document Number:	MEDA-SNT-001			
Document Title:	Sintesi Non Tecnica			
Rev:	00	Issue Date:	01/04/2026	

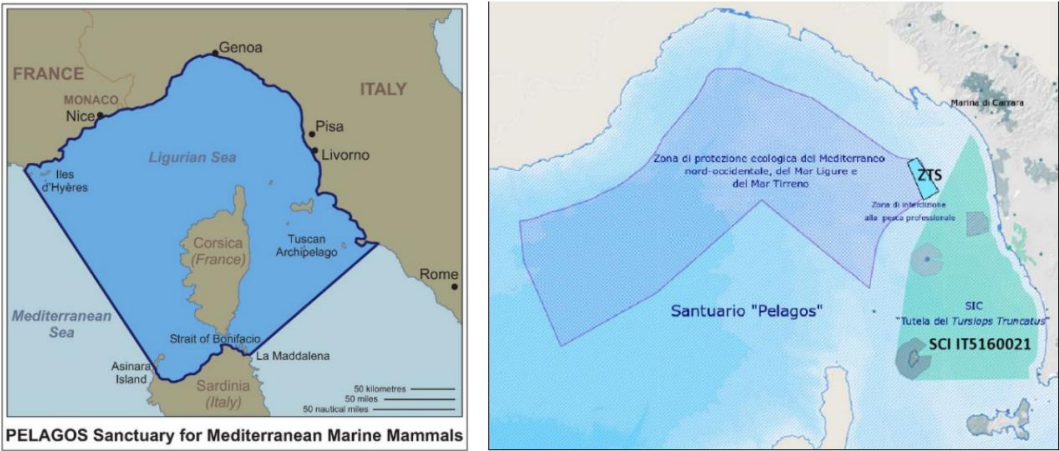


Figura 8.4.4-1 Area del Santuario Pelagos e SIC IT5160021 e ZTB