



CITTÀ METROPOLITANA DI SASSARI

Provincia di Sassari

OGGETTO

Raddoppio linea in cavo sottomarino di collegamento fra Stintino loc. Punta Negra e Isola dell'Asinara, località S.Maria / Fornelli

cod. Pratica **60865752**

Protocollo **D71D250221**

Relazione tecnica illustrativa

Collegamento elettrico in media tensione (MT) sottomarino Stintino (Punta Negra) – Isola dell'Asinara (loc. Santa Maria / Porto Pagliaccia). Soluzione progettuale del cavo sottomarino in media tensione.

PP-GEN-EL-R-002

NICOLA
PETRICCIONE
05.08.2026
18:30:49
GMT+02:00



DATI DELL'ELABORATO

Commessa O00152

Proponente e-distribuzione S.p.A.

Gruppo di progettazione Sintech Solution S.r.l.

Ente procedente Città Metropolitana di Sassari

Natura dell'elaborato Relazione tecnica illustrativa

Localizzazione Stintino (SS) · Porto Torres (SS)

Fase progettuale Progettazione Preliminare (PP)

Data · Revisione Agosto 2026 · Rev. 01

COMMITTENTE

e-distribuzione

Infrastrutture e Reti — Area Regionale Sardegna · Piazza Deffenu 1, 09125 Cagliari

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



PROGETTAZIONE



APPALTATORE



SUBAPPALTATORE



REV.	DESCRIZIONE	DATA	RED.	VERIF.
00	Prima emissione	05/08/26	[A.I.]	[N.P.]

Sommario

1 Premessa e scopo 2

2 Inquadramento e finalità dell'intervento 2

3 Caratteristiche tecniche del cavo 3

4 Tracciato e profilo 4

5 Modalità di posa 6

6 Opere agli approdi e giunti di transizione 6

7 Protezione e stabilizzazione del cavo 7

8 Compatibilità elettromagnetica (CEM) 7

9 Sicurezza del cantiere e interferenze con la navigazione 8

10 Prove e collaudi 8

11 Norme tecniche di riferimento 9

12 Coerenza con gli altri elaborati 9

1 Premessa e scopo

La presente relazione illustra la soluzione progettuale del collegamento elettrico in media tensione (MT) sottomarino tra Stintino (Punta Negra) e l'Isola dell'Asinara (loc. Santa Maria / Porto Pagliaccia). L'intervento consiste nel raddoppio della linea esistente mediante la posa di un nuovo cavo, appoggiato sul fondale e parallelo a quello già in esercizio.

Il documento costituisce la relazione tecnica illustrativa del progetto preliminare: esso non ha l'obiettivo di definire il dettaglio esecutivo dell'opera, bensì di descriverne l'impostazione tecnica complessiva e di darne conto sotto il profilo della fattibilità, motivando le scelte progettuali di fondo — la tipologia di cavo, il tracciato, la modalità di posa e di protezione, le opere agli approdi — e rinviando alle fasi successive, e agli elaborati specialistici correlati, gli approfondimenti quantitativi e di dettaglio.

Coerentemente con questa funzione, ogni scelta è di seguito ricondotta alla sua motivazione tecnica e al criterio che la governa, così da rendere trasparente l'impianto della soluzione e verificabile la sua coerenza con gli altri elaborati di progetto (ambientali, autorizzativi e di indagine). I dati numerici richiamati hanno carattere preliminare e saranno confermati dalle indagini e dalle verifiche di dettaglio; laddove un elemento non sia ancora definito, il testo lo segnala esplicitamente come demandato alle fasi definitiva ed esecutiva.

2 Inquadramento e finalità dell'intervento

La zona SUD dell'Isola dell'Asinara è servita, allo stato, da un unico cavo sottomarino di media tensione, un tripolare in alluminio di formazione $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$, che ne assicura l'alimentazione elettrica a partire dalla costa di Stintino. Questa configurazione, fondata su un solo collegamento, espone il servizio a una condizione strutturale di vulnerabilità: il guasto, il danneggiamento accidentale o la semplice necessità di manutenzione dell'unico cavo si traducono direttamente in una riduzione o in un'interruzione dell'alimentazione dell'isola. Si tratta di una criticità tanto più rilevante in quanto l'Asinara ospita presidi pubblici permanenti, le strutture del Parco Nazionale e dell'Area Marina Protetta, le attività di ricerca e vigilanza, i servizi alla fruizione per i quali la continuità del servizio elettrico è un requisito essenziale.

La finalità dell'intervento è pertanto quella di incrementare la resilienza e la robustezza della rete elettrica dell'isola. La posa di un secondo cavo, in affiancamento a quello esistente, introduce nel sistema la ridondanza oggi assente: il collegamento cessa di dipendere da un solo elemento e acquisisce la capacità di mantenere il servizio anche in presenza di indisponibilità di una delle due vie. Ne discendono **benefici diretti in termini di sicurezza dell'alimentazione, di continuità del servizio durante gli interventi manutentivi e di riduzione complessiva del rischio di disservizio**, con un alleggerimento delle sollecitazioni sul cavo esistente e un allungamento della vita utile dell'intero sistema di collegamento.

La scelta di realizzare il raddoppio sullo stesso corridoio del cavo esistente non è casuale, ma risponde a precise ragioni tecniche ed è, al tempo stesso, la più cautelativa sul piano ambientale e realizzativo. Il tracciato è già noto, collaudato dall'esercizio pluridecennale del cavo esistente e caratterizzato da condizioni del fondale in larga parte conosciute; i punti di approdo e le tratte a terra sono i medesimi, già autorizzati e realizzati; l'intervento non introduce un nuovo attraversamento del braccio di mare, ma concentra le infrastrutture in un corridoio già antropizzato. Questo consente di valorizzare l'esperienza acquisita,

di ridurre i rischi legati a condizioni del fondale non note e di contenere al minimo l'occupazione di nuove porzioni di fondale.

Per l'insieme di queste ragioni, un servizio essenziale oggi affidato a un unico collegamento a servizio di un'area protetta a presidio permanente, l'intervento riveste carattere di somma urgenza, come argomentato nello Studio di fattibilità ambientale (PP-GEN-AMB-R-001).

3 Caratteristiche tecniche del cavo

Il nuovo collegamento è realizzato con un cavo tripolare per media tensione, armato, le cui caratteristiche principali sono riepilogate nella tabella seguente e commentate nel séguito.

Caratteristica	Valore
Tipo di cavo	Tripolare per media tensione, armato
Tensione nominale (U_0/U)	18/30 kV
Sezione dei conduttori	Tratto a mare: 3×240 mm ² ; tratto a terra: 3×50 mm ²
Diametro esterno indicativo	≈ 120 mm
Modalità di posa	In appoggio sul fondale (senza trincea), in un'unica pezzatura
Stabilizzazione / protezione	Coppelle (semigusci) in ghisa per l'intera lunghezza a mare, integrate da staffe a omega nei tratti critici e rocciosi

Tipologia e livello di tensione. L'adozione di un unico cavo tripolare, che raccoglie in un solo manufatto le tre fasi, consente di eseguire la posa in un'unica operazione e riduce il numero di elementi presenti sul fondale rispetto alla soluzione con tre cavi unipolari separati, con vantaggi sia realizzativi sia di contenimento dell'ingombro. L'armatura conferisce al cavo la robustezza meccanica necessaria all'ambiente marino. Il livello di tensione 18/30 kV colloca il collegamento nella media tensione, in coerenza con la rete di distribuzione che alimenta l'isola e con il cavo esistente, senza introdurre nuovi livelli di trasformazione.

Sezione dei conduttori. La sezione dei conduttori 3×240 mm² nel tratto a mare e 3×50 mm² nei tratti a terra è assunta in conformità alle specifiche tecniche e agli standard di unificazione dei materiali del committente e-distribuzione S.p.A. Le verifiche elettriche di dettaglio (portata in regime permanente, caduta di tensione e tenuta al cortocircuito sull'intero sviluppo del collegamento) saranno sviluppate nella specifica tecnica del cavo e nelle fasi progettuali successive.

Posa in un'unica pezzatura. Il cavo è previsto in un'unica pezzatura continua per l'intero sviluppo a mare, senza giunti intermedi lungo il tracciato. Poiché i giunti costituiscono, per un cavo sottomarino, gli elementi di maggiore delicatezza, la loro assenza lungo la tratta marina accresce l'affidabilità del collegamento e semplifica le operazioni di posa, che si svolgono in modo continuo dalla nave posacavi.

Stabilizzazione e protezione. Il cavo è stabilizzato e protetto per l'intera lunghezza a mare mediante coppelle in ghisa; le motivazioni e le modalità di tale scelta sono argomentate al successivo capitolo 7.

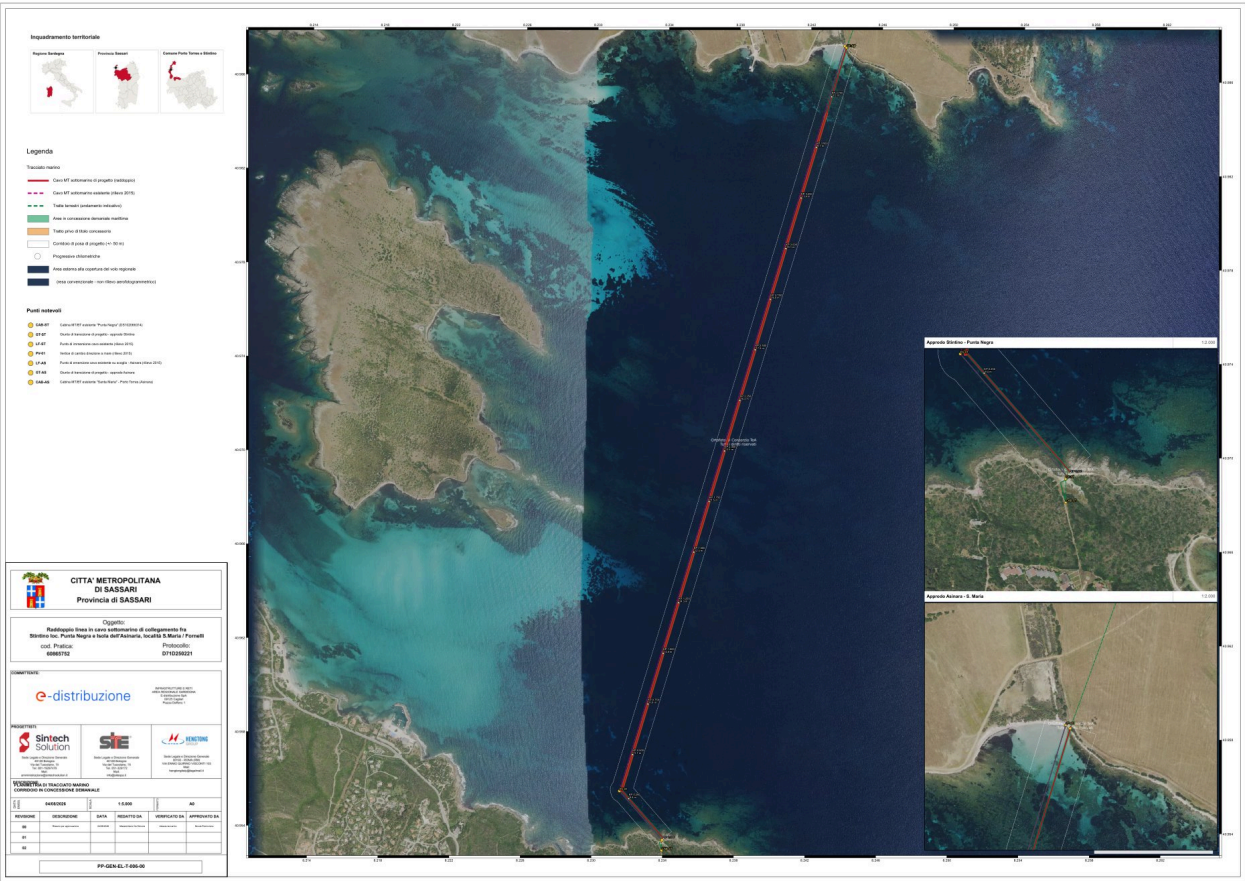
4 Tracciato e profilo

Il collegamento si sviluppa nel varco marino compreso tra i due approdi, ricalcando il corridoio del cavo esistente. I parametri geometrici salienti, di carattere preliminare, sono riepilogati nella tabella seguente.

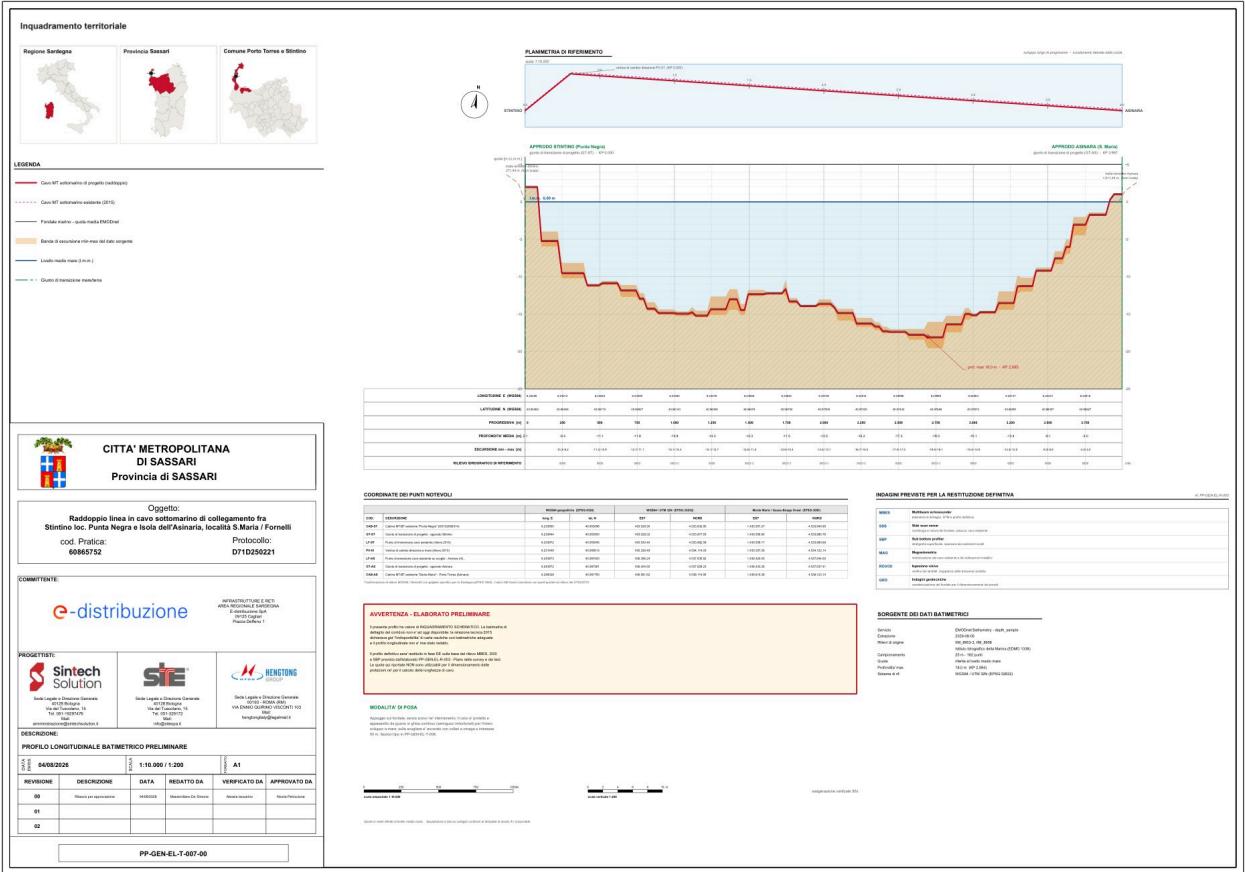
Parametro	Valore
Sviluppo marino	≈ 4,0 km complessivi (≈ 3,4 km nel varco centrale)
Profondità massima	≈ 20 – 25 m
Corridoio in concessione	larghezza 1,10 m
Approdo lato Stintino	Punto di interconnessione già autorizzato con il cavo esistente (loc. Punta Negra)
Approdo lato Asinara	loc. Santa Maria / Porto Pagliaccia (versante Sud)
Andamento	parallelo al cavo esistente (raddoppio)

La modesta profondità del varco, dell'ordine di 20-25 m al massimo, costituisce la condizione favorevole di agevolare le operazioni di posa e di ispezione (anche con operatori subacquei e ROV) e rende praticabile la soluzione di posa in appoggio, senza necessità di interrimento del cavo. Il tracciato è mantenuto in affiancamento del corridoio già in concessione, di larghezza 1,10 m; l'interasse di posa tra il nuovo cavo e quello esistente sarà definito sulla base del rilievo di campo della posizione effettiva di quest'ultimo (magnetometria e side scan sonar), così da garantire una distanza di sicurezza adeguata ed evitare interferenze.

Il profilo longitudinale batimetrico è, in questa fase, di tipo preliminare e derivato dai dati disponibili sui portali pubblici; la batimetria di dettaglio sarà acquisita con la survey MBES prevista nel Piano delle survey e dei test (PP-GEN-EL-R-003). Tracciato e profilo sono rappresentati negli elaborati grafici PP-GEN-EL-T-006 e PP-GEN-EL-T-007.



Planimetria del tracciato marino (estratto dalla Tav. PP-GEN-EL-T-006).



Profilo longitudinale batimetrico preliminare (estratto dalla Tav. PP-GEN-EL-T-007).

5 Modalità di posa

Il cavo è posato in appoggio diretto sul fondale, senza scavo di trincea lungo il tracciato. La sequenza operativa è articolata nelle fasi di seguito descritte, ciascuna funzionale a garantire la corretta collocazione del cavo e il contenimento delle interferenze.

- **Survey pre-posa** — rilievo video e geofisico del tracciato approvato e dello stato dei luoghi, per confermare le condizioni del fondale e la posizione del cavo esistente immediatamente prima della posa.
- **Preparazione degli approdi** — pulizia del fondale e predisposizione delle misure di protezione in corrispondenza dei punti di arrivo a terra.
- **Trasporto e posa** — il cavo, trasportato su bobina mediante nave posacavi specializzata, è posato in continuo — in un'unica pezzatura — dal largo verso gli approdi, con controllo del posizionamento tramite ROV, così da seguire fedelmente il corridoio di progetto e da rispettare le aree sensibili.
- **Stabilizzazione e protezione** — installazione delle coppelle di protezione in ghisa lungo lo sviluppo a mare e delle staffe a omega di ancoraggio nei tratti critici e agli approdi.
- **Rilievo as-built** — verifica della posizione effettiva del cavo posato mediante side scan sonar, a documentazione dell'opera realizzata.

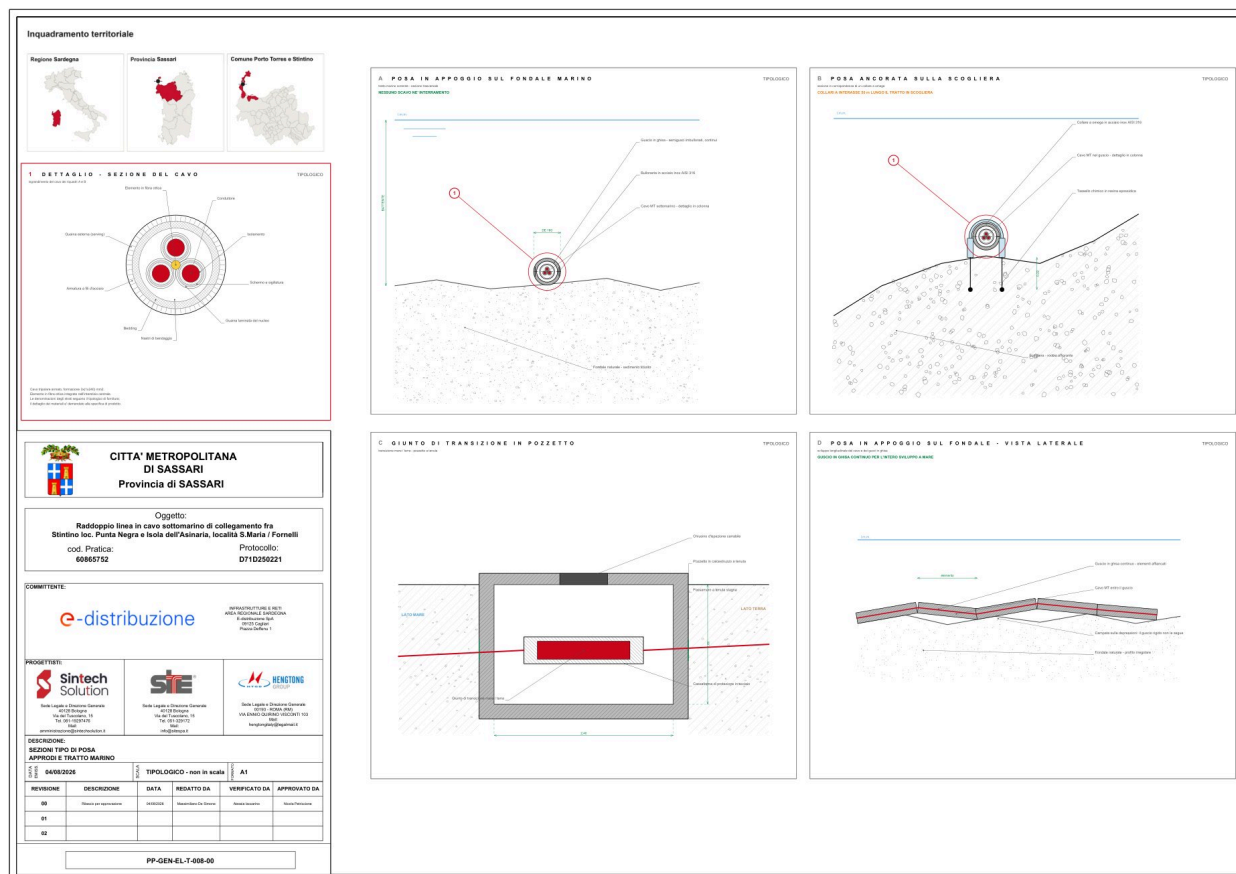
6 Opere agli approdi e giunti di transizione

La transizione tra la tratta marina e la tratta terrestre rappresenta il punto più delicato dell'installazione, sia sul piano meccanico sia su quello elettrico. In corrispondenza di ciascun approdo è prevista una camera di giunzione mare-terra (beach manhole), interrata su fondali sabbiosi, che ospita il giunto di transizione: le uniche lavorazioni di scavo e interro dell'intervento si concentrano in questi punti, mentre lungo l'intero tracciato marino il cavo è semplicemente in appoggio, senza scavo. Sono previste due beach manhole, una per ciascun approdo (Stintino e Asinara).

I giunti di transizione sono realizzati secondo criteri volti a garantirne l'affidabilità e la durabilità nel tempo:

- alloggiamento in camerette stagne o pozzetti protetti;
- protezione meccanica rinforzata contro sollecitazioni e urti;
- messa a terra delle armature metalliche secondo norma;
- accessibilità garantita per la manutenzione futura.

La collocazione interrata delle beach manhole rende le opere a terra reversibili e non percepibili sotto il profilo paesaggistico, come approfondito negli elaborati ambientali.



Sezioni tipo di posa, dettaglio della sezione del cavo e schema del giunto di transizione in pozzetto agli approdi (estratto dalla Tav. PP-GEN-EL-T-008 – Sezioni tipo di posa).

7 Protezione e stabilizzazione del cavo

La scelta della posa in appoggio, senza interrimento del cavo lungo il tracciato marino, comporta la necessità di stabilizzare il cavo sul fondale, per impedirne il movimento sotto l'azione delle correnti e del moto ondoso, specie nei bassi fondali prossimi agli approdi e per proteggerlo dalle sollecitazioni e dalle aggressioni esterne. A tale scopo il cavo è protetto per l'intera lunghezza dello sviluppo a mare mediante coppelle (semigusci di protezione) in ghisa, che ne assicurano la stabilità sul fondale e lo schermano meccanicamente, in piena coerenza con il criterio di posa in appoggio senza scavo.

Nei tratti critici e in corrispondenza dei fondali rocciosi, ove le condizioni morfologiche possono generare campate libere (free-span) o maggiori sollecitazioni, la protezione è integrata da staffe a omega di ancoraggio che vincolano il cavo al substrato. L'estensione e la tipologia puntuale delle protezioni saranno definite sulla base degli esiti delle indagini geofisiche (morfologia e natura del fondale). A tutela dell'infrastruttura, ove necessario, le aree interdette all'ancoraggio delle imbarcazioni sono segnalate.

8 Compatibilità elettromagnetica (CEM)

Il collegamento, in quanto linea elettrica in corrente alternata a 50 Hz, genera un campo magnetico il cui contenimento è disciplinato, per la protezione della popolazione, dal D.P.C.M. 8 luglio 2003, che fissa il limite di esposizione, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica generata dagli elettrodotti.

La configurazione del collegamento è, per sua natura, favorevole al contenimento del campo. Trattandosi di un cavo tripolare, i campi prodotti dalle tre fasi, ravvicinate all'interno del medesimo manufatto, tendono a compensarsi reciprocamente già a breve distanza, cosicché il campo magnetico esterno risulta sensibilmente inferiore a quello di una configurazione a conduttori separati e decade rapidamente con la distanza. Lungo la tratta marina, inoltre, il cavo giace sul fondale, in un ambito non accessibile alla popolazione e privo di ricettori esposti in via permanente; agli approdi il cavo è interrato.

La verifica quantitativa della compatibilità elettromagnetica, con la determinazione della fascia di rispetto / distanza di prima approssimazione (DPA) in corrispondenza delle tratte a terra, è sviluppata nella specifica relazione di compatibilità dei campi elettromagnetici (CEM) predisposta per l'ARPAS nelle fasi progettuali successive.

9

Sicurezza del cantiere e interferenze con la navigazione

Le lavorazioni si svolgono prevalentemente in ambiente marino, con impiego di natanti e mezzi specializzati. La sicurezza delle operazioni è assicurata nel rispetto del D.Lgs. 81/2008; il piano di sicurezza e coordinamento e i relativi piani operativi saranno sviluppati nelle fasi definitiva ed esecutiva, in funzione delle metodologie di posa e dei mezzi effettivamente impiegati.

Sotto il profilo degli usi del mare, le attività di posa comportano un'interferenza temporanea con la navigazione nell'area di lavoro. È pertanto previsto il coordinamento con l'Autorità Marittima (Capitaneria di Porto di Porto Torres) per la segnalazione dell'opera e delle attività, l'eventuale interdizione temporanea dello specchio acqueo interessato e l'emissione degli avvisi ai naviganti, secondo quanto sviluppato nell'inquadramento autorizzativo (PP-GEN-AUT-R-001).

Un'attenzione specifica è dedicata all'interferenza con il cavo sottomarino esistente, posato in parallelo: la sua posizione è preventivamente rilevata in campo (magnetometria e side scan sonar) e viene definito un interasse di sicurezza, in coordinamento con il gestore dell'infrastruttura esistente, così da prevenire danneggiamenti durante le operazioni di posa. Al termine dei lavori, la segnalazione delle aree interdette all'ancoraggio concorre a proteggere entrambi i collegamenti.

10

Prove e collaudi

Al termine delle operazioni di posa sono eseguite le verifiche necessarie ad accertare la corretta installazione e l'integrità del collegamento, ciascuna con una precisa finalità:

- **prove elettriche** — misura della resistenza di isolamento, prova di tensione e misura della resistenza dei conduttori, per accertare l'integrità dielettrica e la continuità elettrica del cavo;
- **prove funzionali** — verifica della continuità elettrica e dell'assenza di difetti lungo il tracciato;
- **documentazione fotografica subacquea** delle aree critiche, a riscontro dello stato di posa;
- **certificazioni** — emissione dei certificati di conformità e collaudo secondo le norme CEI e IEC applicabili;
- **documentazione as-built** — consegna degli elaborati di fine lavori con le coordinate GPS del tracciato effettivo.

11 Norme tecniche di riferimento

La soluzione progettuale è impostata in coerenza con il quadro normativo tecnico di seguito richiamato; i riferimenti in materia di ambiente, paesaggio e demanio sono trattati negli elaborati dedicati.

Ambito	Norme
Sistemi elettrici in media tensione	CEI 11-17; CEI 11-25
Cavi sottomarini	IEC 60502; IEC 62067
Campi elettromagnetici	D.P.C.M. 8 luglio 2003
Sicurezza nei cantieri	D.Lgs. 81/2008
Autorizzazione dell'elettrodotto	L.R. 43/1989 (agg. L.R. 9/2023); L. 241/1990
Ambiente, paesaggio e demanio	Rimando agli elaborati AMB e AUT

12 Coerenza con gli altri elaborati

La presente relazione costituisce il quadro tecnico d'insieme e rinvia, per gli approfondimenti, agli altri elaborati di progetto: il Piano delle survey e dei test (PP-GEN-EL-R-003) per le indagini a supporto; lo Studio di fattibilità ambientale e la Relazione dei vincoli (PP-GEN-AMB-R-001 e PP-GEN-AMB-R-003) e la relativa Tavola (PP-GEN-AMB-T-001) per i vincoli e la compatibilità; le relazioni autorizzative (PP-GEN-AUT-R-001 e PP-GEN-AUT-R-002) per l'iter e i titoli demaniali; gli elaborati grafici (T-006, T-007, T-008) per tracciato, profilo e sezioni di posa. La specifica tecnica di dettaglio del cavo e la relazione di compatibilità dei campi elettromagnetici (CEM) per l'ARPAS completano il quadro tecnico nelle fasi successive.

Il Tecnico incaricato della redazione della relazione

Ing. Nicola Petriccione