

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 1 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

EMERGENZA GAS
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, n. 50)
FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

NQ/R22199

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE MT E DEL CAVO TLC SOTTOMARINI



CUP E63F22000090007

0_F	Emissione per Permessi	FFR01, SO002 NNO01	ANDSO	STEZN	14/09/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 2 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

INDICE

LISTA DELLE TABELLE	4
LISTA DELLE FIGURE	4
ELENCO ALLEGATI	4
DEFINIZIONE ED ACRONIMI.....	5
DEFINIZIONI	5
ACRONIMI.....	6
1 INTRODUZIONE.....	7
2 PREMESSA E CARATTERISTICHE DELLE LINEE.....	9
2.1 PREMESSA	9
2.2 CARATTERISTICHE DEL CAVO MT SOTTOMARINO	9
2.3 CARATTERISTICHE DEL CAVO TLC SOTTOMARINO.....	11
2.4 CONDOTTE DI SCARICO PIR ESISTENTI 22"/28" DELLA PIATTAFORMA PETRA	11
2.4.1 <i>Descrizione Generale</i>	11
2.4.2 <i>Descrizione del Sistema di Condotte Sottomarine</i>	12
2.4.3 <i>Stato Attuale</i>	14
2.4.4 <i>Stato al Momento dell'Inizio delle Operazioni di Installazione</i>	15
3 DESCRIZIONE DEI TRACCIATI	16
3.1 PREMESSA	16
3.2 TRACCIATO CAVI	16
4 METODOLOGIA E SEQUENZA DI INSTALLAZIONE DEI CAVI	20
4.1 ESECUZIONE DELL'APPRODO COSTIERO ESECUZIONE DELL'APPRODO COSTIERO CON INSERIMENTO DEI CAVI ALL'INTERNO DELLA/E LINEA/E DEL PIR	20
4.2 POSA DEL CAVO SOTTOMARINO SUL FONDALE FINO PIATTAFORMA DI ORMEGGIO OFFSHORE, ABBANDONO DELL'ESTREMITÀ DEL CAVO E RECUPERO IN PROSSIMITÀ SULLA PIATTAFORMA DI ORMEGGIO OFFSHORE.	22
4.3 INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI PER LA PROTEZIONE E STABILIZZAZIONE DEI TRATTI DI CAVO RIMASTI ESPOSTI SUL FONDO.....	23
4.4 COLLEGAMENTI COLLAUDO E AVVIO DEL SISTEMA.	24
4.4.1 <i>Cavo di teleTLC</i>	24

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 3 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

4.4.1	Cavo di alimentazione MT.....	25
4.5	MEZZI E ATTREZZATURE.....	25
RIFERIMENTI		26
APPENDICE 1 – DATASHEET CAVO SOTTOMARINO TLC A FIBRA OTTICA		27

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 4 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Caratteristiche dell'appesantimento 14

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1-1:	Tracciato Offshore	8
Figura 2-1:	Cavo di alimentazione MT sottomarino – Sezione Trasversale (Tipico)	10
Figura 2-2:	Localizzazione cabina MT in area Ex- Sarom	10
Figura 2-3:	Cavo Sottomarino TLC a Fibre Ottiche – Sezione Trasversale	11
Figura 2-4:	Sezione Condotte PIR a mare	12
Figura 2-5:	Giunto Speciale di Connessione	13
Figura 3-1:	Particolare della risalita delle infrastrutture di collegamento (condotta gas, cavo TLC e cavo MT) sulla piattaforma di ormeggio offshore	16
Figura 3-2:	Planimetria dell'Area a Mare	17
Figura 3-3:	Tracciato a mare dei cavi MT e TLC. Arrivo in piattaforma.	18
Figura 3-4:	Tracciato onshore	19
Figura 4-1:	Tipica configurazione di cavo posato con reel lay vessel	21
Figura 4-2:	Esempio di abbandono del cavo sottomarino per tiro dentro il J-tube	22
Figura 4-3:	Esempio di operazione di pull in di cavo all'interno del J tube	23
Figura 4-4:	Attraversamento di un cavo sottomarino su una condotta (Tipico)	24

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1:	DIS-COR-B-09092	Planimetria Nautica
ALLEGATO 2:	DIS-COR-B-09093	Planimetria Nautica con Vincoli
ALLEGATO 3:	DIS-ELE-B-09085	Planimetria del Cavo di Alimentazione MT e del Cavo TLC Sottomarini
ALLEGATO 4:	DIS-ELE-B-09095	Planimetria del Cavo di Alimentazione MT e del Cavo TLC Sottomarini - Tratto da Condotte PIR a Approdo su Piattaforma di Ormeggio Offshore
ALLEGATO 5:	DIS-PL-A-35572	Cavo MT in zona Punta Marina – Planimetria di Dettaglio Tratto Onshore

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 5 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

DEFINIZIONE ED ACRONIMI

DEFINIZIONI

PROPONENTE	Snam FSRU Italia
PROGETTO	FSRU Ravenna e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti
SITO	Ravenna, Emilia-Romagna
TERMINALE	Include la FSRU, l'ormeggio offshore presso la piattaforma offshore Petra esistente, le opere di adeguamento e protezione della stessa e l'impianto a terra di correzione dell'indice di Wobbe
OPERE CONNESSE	Metanodotti (a mare ed a terra) di collegamento tra FSRU e Rete Nazionale Gasdotti
NAVI METANIERE	Navi metaniere che trasportano/prelevano GNL al/dal Terminale
SHIP-TO-SHIP	Configurazione di ormeggio delle NAVI METANIERE sul fianco della FSRU, per permettere le operazioni di scarico/carico di GNL.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 6 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

ACRONIMI

BT	Bassa Tensione
FO	Fibre Ottiche
FSRU	Floating Storage Regasification Unit
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquido
LNG	Liquified Natural Gas
LTE	Land Terminal End
MOP	Massima Pressione Operativa
MT	Media Tensione
PK	Progressiva Chilometrica
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
PIP	Pipe-in-Pipe
PU	PoliUretano
SDV	Shut-Down Valve
TLC	TeLeComunicazioni
UTM	Universal Transverse Mercator
WD	Water Depth
WGS	World Geodetic System

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 7 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

1 INTRODUZIONE

Il presente studio è stato redatto alla luce delle ottimizzazioni progettuali relative al Progetto **“FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti”** emerse durante lo svolgimento dell'ingegneria di dettaglio ed a valle dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio rilasciata dal Commissario straordinario di Governo della Regione Emilia-Romagna con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 ai sensi dell'art. 5 del D.L. 17 maggio 2022 n. 50.

In particolare, una delle ottimizzazioni riguarda l'allacciamento dell'alimentazione elettrica mediante cavo sottomarino a media tensione (MT) da terra e il ricollocamento del tracciato cavo telecomando (TLC) sottomarino TLC a fibra ottica.

L'allacciamento della connessione elettrica della Piattaforma mediante la posa di un cavo sottomarino di potenza da terra, oltre a costituire una ulteriore garanzia di alimentazione elettrica della Piattaforma rispetto a quanto previsto nel progetto autorizzato, ha consentito di ottimizzare le modalità di posa limitando gli impatti di posa sul fondale marino.

Infatti, sia la posa del cavo elettrico a media tensione (MT) che quella del cavo telecomando TLC saranno previsti alloggiandoli all'interno delle due condotte PIR fuori esercizio rispettivamente PIR sud e PIR nord, una volta eseguito il taglio e la dismissione dei tratti terminali delle stesse così come previsto nel Progetto autorizzato.

Le due condotte esistenti hanno entrambe una sezione a doppio tubo “pipe-in-pipe” avente mantello esterno DN 700(28”) e tubo interno DN 550(22”),

L'intervento comporterà, inoltre, la messa in opera di una nuova cabina ENEL da predisporre presso l'area Microtunnel (Area ex-Sarom) a Punta Marina, nel Comune di Ravenna.

In Figura 1.1, in verde è riportato il tracciato del cavo TLC autorizzato con decreto commissariale n.3 del 7 novembre 2022, mentre con tratto blu la posizione ottimizzata del cavo TLC e con il colore arancione il nuovo tracciato del cavo di alimentazione MT.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 8 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

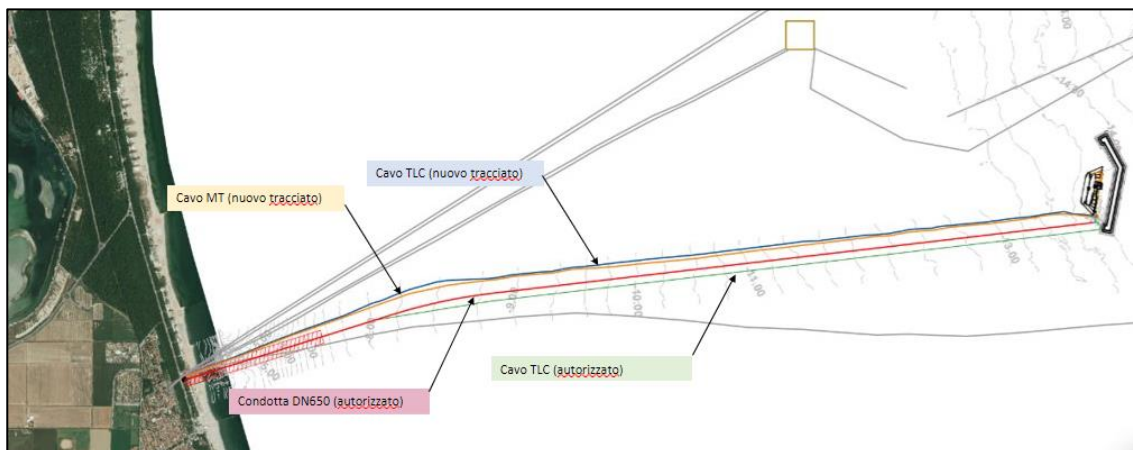


Figura 1-1: Tracciato Offshore

Il presente studio descrive il tracciato del cavo di alimentazione MT e del cavo telecomando TLC a fibra ottica ed è strutturato come segue:

SEZIONE 2: riporta una premessa sulle attività svolte e la descrizione delle linee

SEZIONE 3: riporta una descrizione dei tracciati

SEZIONE 4: tratta la metodologia di installazione dei cavi

La presente relazione emenda per la parte relativa di progetto del cavo TLC il Doc. SPC-PG-FTE-E-09000 "Relazione Tecnica del Progetto Offshore".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 9 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

2 PREMESSA E CARATTERISTICHE DELLE LINEE

2.1 Premessa

Il presente documento riporta una descrizione delle caratteristiche, del tracciato, delle modalità e dei criteri esecutivi per la posa del cavo di alimentazione sottomarino in media tensione (MT) e del cavo sottomarino di telecomando a fibra ottica (TLC), i quali collegheranno la piattaforma di ormeggio offshore con le apparecchiature a terra. Il punto di spiaggiamento è previsto all'interno dell'area ex Sarom.

L'installazione dei cavi sottomarini di alimentazione e telecomando prevede, al momento, il riutilizzo delle linee di scarico PIR (doppio tubo diametro interno DN 550 (22") e diametro esterno DN 700(28") esistenti di collegamento della piattaforma PETRA.

Qualora in fase di successiva progettazione, durante l'ingegnerizzazione dell'installazione, dovessero emergere problematiche tecniche legate all'installazione, potranno essere valutate eventuali soluzioni alternative.

I cavi sottomarini di alimentazione MT e TLC devono essere progettati per avere una vita utile almeno pari a quella del Terminale ovvero 25 anni dalla data di entrata in esercizio.

2.2 Caratteristiche del Cavo MT Sottomarino

Il cavo di alimentazione MT dovrà provvedere l'alimentazione di energia elettrica della piattaforma di ormeggio offshore PETRA da terra.

I requisiti di dimensionamento sono:

- Il cavo dovrà collegarsi ad una cabina ENEL che sarà posizionata in prossimità dell'area ex-Sarom;
- La cabina ENEL fornirà energia elettrica alternata in media tensione a 15 kV;
- La potenza elettrica richiesta in piattaforma è di 1.5 MW;
- Una lunghezza complessiva del cavo dalla cabina di alimentazione a terra a cabinato MT/BT in piattaforma di 9.0-10.0 km circa.

Il dimensionamento del cavo di alimentazione deve tenere in considerazione principalmente i requisiti stabiliti dalla normativa CEI 64-8 in merito alla massima caduta di tensione consentita ai capi del cavo.

Le caratteristiche meccaniche del cavo dovranno essere tali da resistere ai carichi durante l'installazione.

Una sezione tipo del cavo sottomarino di alimentazione MT è riportata in Figura .

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 10 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

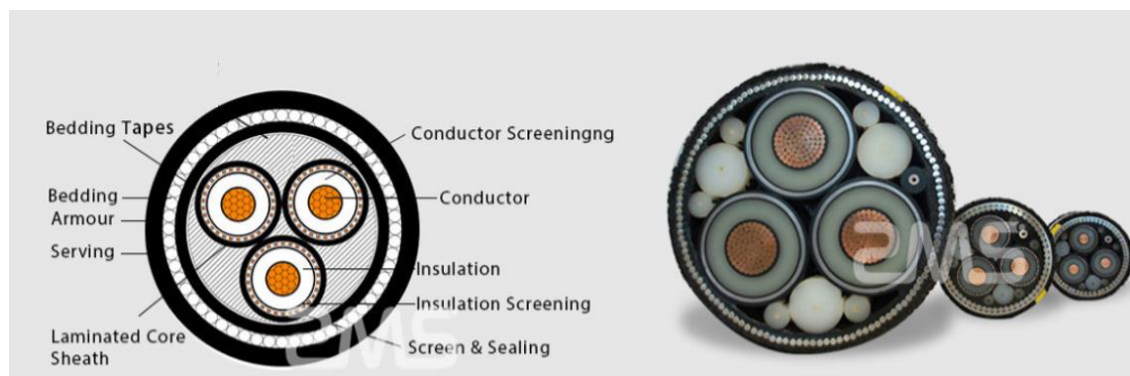


Figura 2-1: Cavo di alimentazione MT sottomarino – Sezione Trasversale (Tipico)

Il cavo di alimentazione elettrica MT sarà installato a partire da una cabina ENEL di nuova realizzazione presso l'Area ex-Sarom a Punta Marina e si allaccerà alla cabina di arrivo alimentazione MT sulla piattaforma di ormeggio offshore PETRA (vedi Figura).

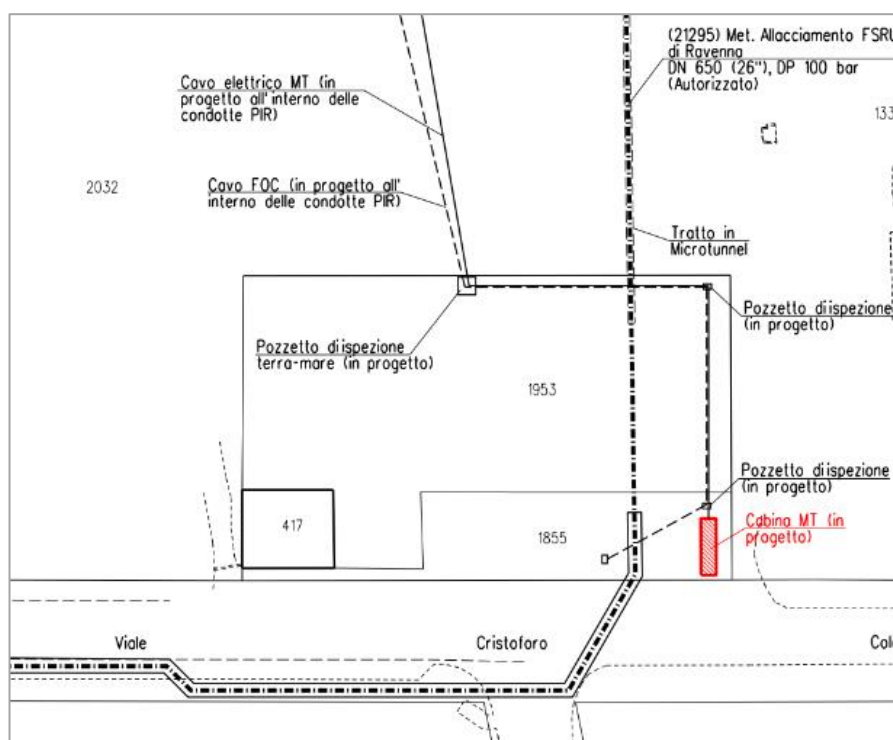


Figura 2-2: Localizzazione cabina MT in area Ex- Sarom

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 11 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

2.3 Caratteristiche del Cavo TLC Sottomarino

È prevista l'installazione di un cavo per il telecontrollo, da parte del dispacciamento Snam, di una delle due 26" valvole SDV posizionate sulla struttura di ormeggio offshore.

Tale cavo consentirà il controllo da remoto di una delle due valvole SDV, mentre l'altra sarà controllata direttamente dalla FSRU.

Il cavo sarà a 48 fibre ottiche (FO), rinforzato con una doppia armatura in modo da resistere alle sollecitazioni a cui è sottoposto durante l'installazione e la vita operativa. Le dimensioni geometriche sono riportate in Figura , mentre le caratteristiche funzionali e meccaniche in Appendice 1.

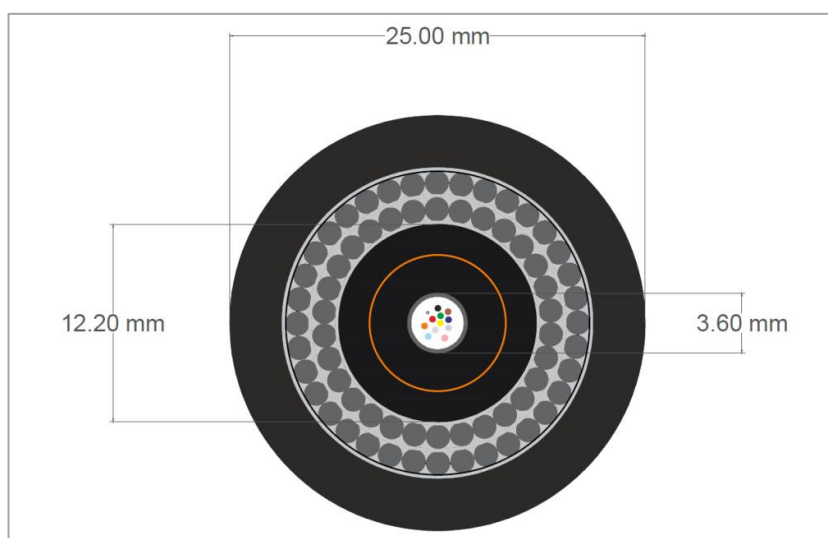


Figura 2-3: Cavo Sottomarino TLC a Fibre Ottiche – Sezione Trasversale

2.4 Condotte di Scarico PIR esistenti 22"/28" della Piattaforma Petra

2.4.1 Descrizione Generale

La piattaforma offshore PETRA, situata al largo della località Punta Marina di Ravenna, era collegata a terra mediante due condotte di scarico PIR aventi un diametro interno DN 550 (22") e diametro esterno DN 700 (28").

Tale sistema di condotte sottomarine, attualmente fuori esercizio, faceva parte di un impianto più complesso adibito allo scarico e trasporto di olio combustibile dalla piattaforma a mare utilizzata per attracco delle petroliere, fino ai depositi della Società Oleodotti Nord-Est (SONE), nei pressi dell'area portuale di Ravenna.

L'impianto suddetto era costituito da due condotte parallele, aventi un tubo interno di diametro DN 22", che costituivano un circuito ad anello chiuso, lato mare, sull'isola di scarico e, a terra, all'interno del deposito della Società Oleodotti Nord-Est.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 12 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

Il circuito era tale da permettere sia il riscaldamento delle linee con olio leggero prima dello scarico, sia lo spiazzamento del prodotto pesante scaricato dalle petroliere.

La sua configurazione geometrica è tale da consentire il passaggio di pigs di pulizia e di controllo delle tubazioni inviati e ricevuti direttamente a terra.

2.4.2 Descrizione del Sistema di Condotte Sottomarine

Il sistema di condotte sottomarine è costituito dalle due condotte parallele che dal muro di recinzione esterna (lato mare) della stazione booster della SAROM (L.T.E.) arrivano alla piattaforma del terminale di scarico al largo di Punta Marina.

Il sistema di condotte a mare è composto da barre a doppio tubo formate da un tubo portante interno DN 550 (22") e da un tubo camicia esterno DN 700 (28"). Tali tubi sono assemblati concentricamente mediante applicazione alle estremità della barra di due raccordi speciali di connessione, chiamati comunemente giunti speciali (vedi Figur). Nella cavità anulare stagna tra le pareti di acciaio è presente resina PU espansa.

Una sezione tipo delle condotte a mare è riportata di seguito.

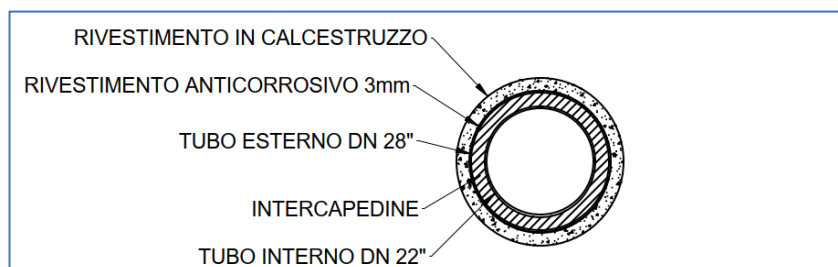


Figura 2-4: Sezione Condotte PIR a mare

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 13 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

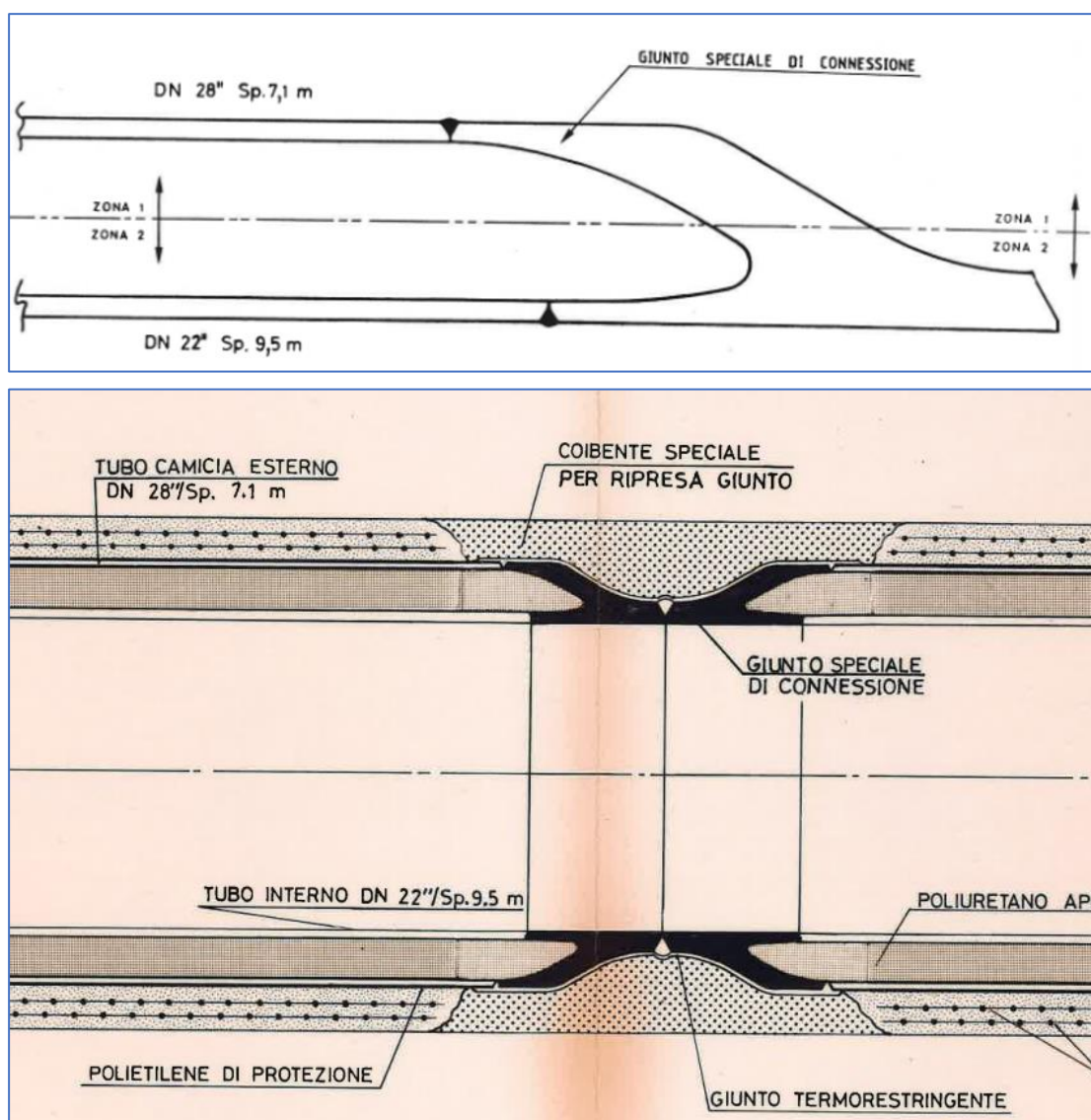


Figure 2-5 Giunto Speciale di Connessione

Le caratteristiche geometriche e dimensionali delle condotte a mare sono qui di seguito elencate:

- n° 2 condotte parallele a doppio tubo: DN 22"/28"
- interasse delle linee interasse (da progetto): 10m

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 14 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

- lunghezza linee: 2x8550m
- sistema expansion loop: 229m+25.4m / 210m+24m
- sistema risers (a doppio tubo): N°2 x 9.5m
- ricoprimento artificiale con ghiaia intero approdo costiero, zona evoluzione petroliere nei pressi della piattaforma, parte del sistema expansion loop, parte del tratto offshore delle linee
- rivestimento anticorrosivo 3LPE sul tubo camicia 28" (3mm)
- coibentazione poliuretano (densità 55-70 kg/m³) per le singole barre; materiale coibente di tipo speciale per ripresa del giunto;
- protezione catodica mediante anodi sacrificali
- lunghezza delle barre finite: 12.0m-12.7m
- diametro del tubo camicia esterno (28"): 711,2mm
- spessore del tubo esterno (28"): 7,1mm
- diametro del tubo portante interno (22"): 558,8mm
- spessore del tubo portante interno (22"): 9,5mm
- spessore (radiale) dell'intercapedine: 69,1mm
- rivestimento 3LPE tubo camicia: 3mm
- spessore appesantimento di gunite: vedi Tabella 2-.1

Tabella 2-.1: Caratteristiche dell'appesantimento

PK (m)	Lunghezza tratto appesantito (m)	Spessore calcestruzzo (mm)	Peso residuo in acqua (kg/m)	Peso medio in aria (kg/m)
0-2.6	2 x 2600	75	120	720
2.6 – 8.55	2 x 5950	65	90	690

Note: gli expansion loop sotto la piattaforma sono rivestiti con 75mm di appesantimento.

2.4.3 Stato Attuale

A seguito della bonifica eseguita prima della messa fuori servizio, sezionate all'ingresso del terminale di terra (area ex-Sarom) nel punto in cui escono fuori terra (denominato ora PK 0,000) ed intercettate a mare con valvole al PIR (PK 8,700 ca), le condotte sottomarine PIR 22"/28" si trovano in conservazione con aria a pressione atmosferica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 15 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

2.4.4 Stato al Momento dell'Inizio delle Operazioni di Installazione

Nell'ambito del progetto FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, le condotte sottomarine 22"/28" saranno scollegate dalla piattaforma PETRA a mare e verrà smantellato il tratto delle condotte da PK 8,500 fino alla piattaforma incluso il riser di risalita.

La procedura di dismissione delle condotte offshore avverrà in modo graduale mediante l'introduzione controllata di acqua di mare e il riempimento delle linee di tenuta fino alla PK 0,150, corrispondente al livello del medio-mare.

L'aria espulsa sarà smaltita con cura dal terminale a terra, regolando accuratamente la portata e utilizzando un apposito silenziatore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 16 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

3 DESCRIZIONE DEI TRACCIATI

3.1 Premessa

In questo documento sono presentati i tracciati dei cavi MT e TLC. Facendo riferimento a quanto previsto nel Decreto n.3 del 7 novembre 2022, non era previsto un cavo di alimentazione per la piattaforma di ormeggio, mentre il tracciato autorizzato il cavo TLC seguiva una rotta interrata parallela a quella della condotta sottomarina DN650. In prossimità della costa, i tracciati del cavo TLC e della condotta DN650 si avvicinavano per entrare nello stesso utilizzato per lo spiaggiamento delle linee e raggiungere l'area di cantiere a terra (ex-Sarom). Di seguito è riportata una descrizione dei nuovi tracciati per i cavi sottomarini.

3.2 Tracciato Cavi

Le rotte dei cavi sottomarini MT e TLC si svilupperanno tra la piattaforma di ormeggio offshore, posta circa 8,5 km dalla costa antistante Punta Marina (profondità d'acqua di circa 13-14 m, coordinate WGS84/UTM-33_N: X=293033.17 mE; Y=4926707.43 mN) a cui sarà permanentemente ormeggiata la FSRU, fino allo spiaggiamento a terra in corrispondenza della stazione di ricezione ex-Sarom (coordinate WGS84/UTM-33_N: X=284681.35mE; Y=4925028.84mN).

La risalita dei cavi sulla piattaforma sarà eseguita tramite J-tube. La risalita è prevista sullo stesso lato dedicato alla risalita della condotta DN650.

I J-tube per il cavo MT e del cavo TLC saranno preinstallati a fianco del riser DN650 in una nuova struttura che sarà costruita sul lato est delle nuove briccole di ormeggio.

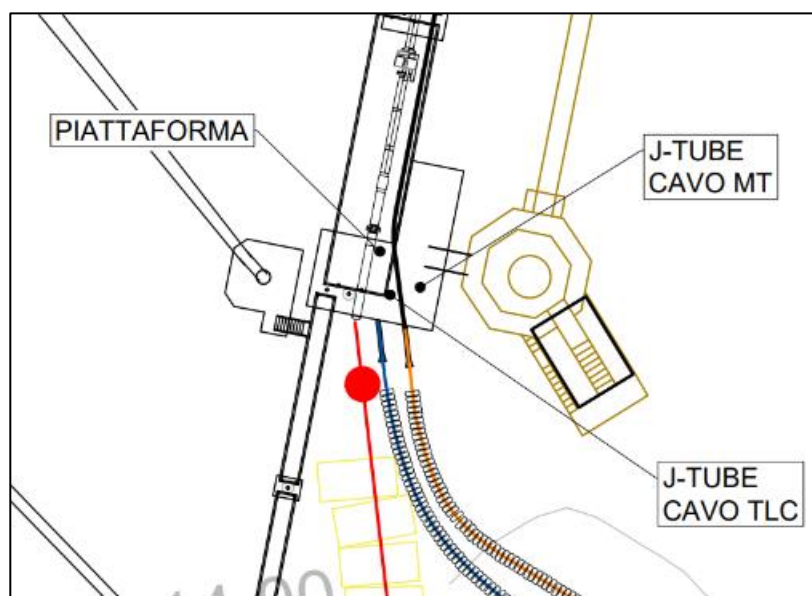


Figura 3-1: Particolare della risalita delle infrastrutture di collegamento (condotta gas, cavo TLC e cavo MT) sulla piattaforma di ormeggio offshore

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 17 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

In piattaforma il cavo MT sarà collegato al cabinato di arrivo e trasformazione MT/BT, mentre il cavo TLC sarà connesso ad un pannello di arrivo.

L'installazione dei cavi sottomarini di alimentazione (MT) e telecomando (TLC) prevede il riutilizzo delle linee di scarico con diametro interno DN 550 (22") e diametro esterno DN 700 (28") di collegamento del terminale ex-Sarom con la piattaforma a mare.

In mare, i cavi di alimentazione MT e TLC seguiranno un tracciato parallelo ognuno all'interno di una linea PIR. Il cavo sottomarino TLC in fibra ottica sarà installato all'interno della condotta PIR nord, mentre il cavo di alimentazione MT della linea PIR sud.

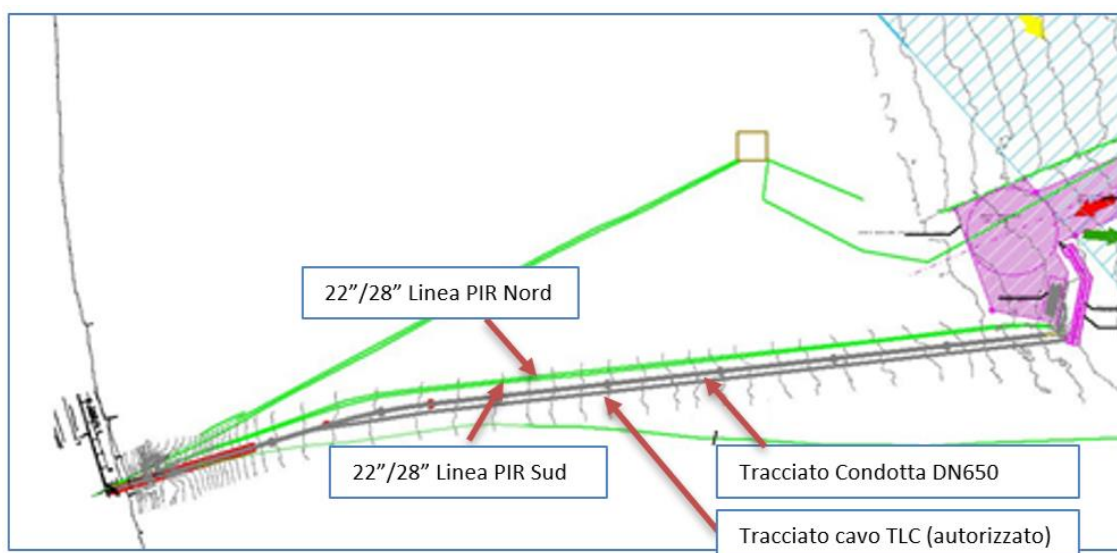


Figura 3-2 Planimetria dell'Area a Mare

A circa 8.5 km (punto in cui è prevista la dismissione delle linee esistenti PIR), i cavi MT e TLC usciranno da ciascuna propria condotta PIR per attraversare la condotta DN650. Successivamente, il tracciato dei cavi ruoterà verso nord per risalire sulla piattaforma, all'interno di due rispettivi J-tube.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 18 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

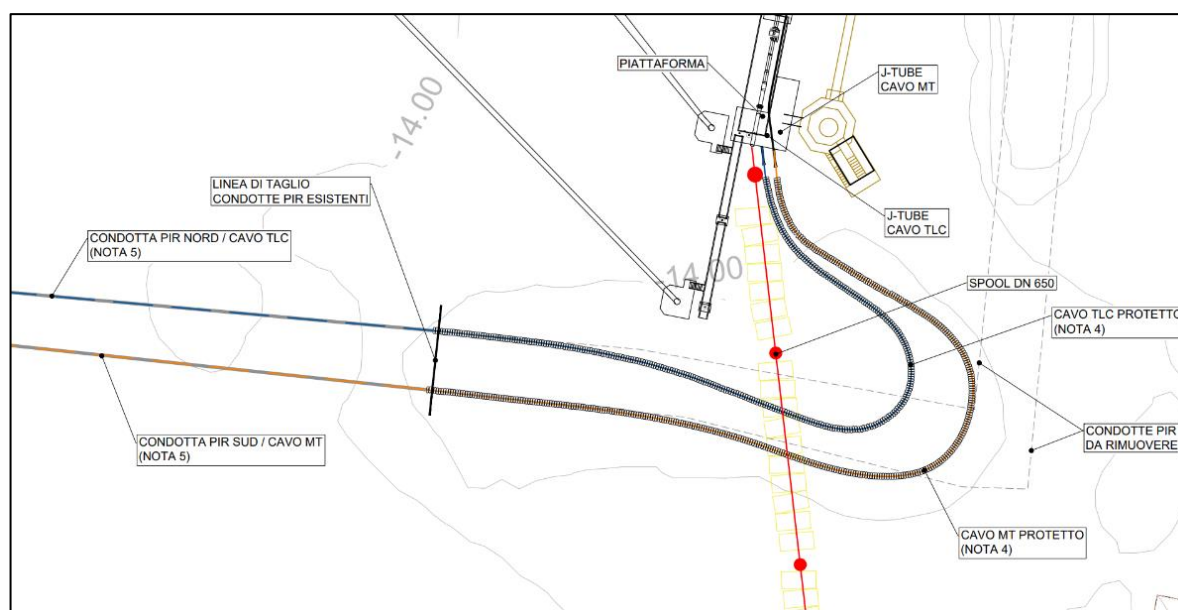


Figura 3-3 Tracciato a mare dei cavi MT e TLC. Arrivo in piattaforma.

All'interno dell'area ex-Sarom a terra, i cavi MT e TLC saranno interrati e seguiranno un percorso in senso orario lungo il muro perimetrale. Il cavo MT verrà collegato alla cabina di media tensione, mentre il cavo TLC proseguirà fino al pozzetto di ispezione situato a lato del lungomare Cristoforo Colombo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 19 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

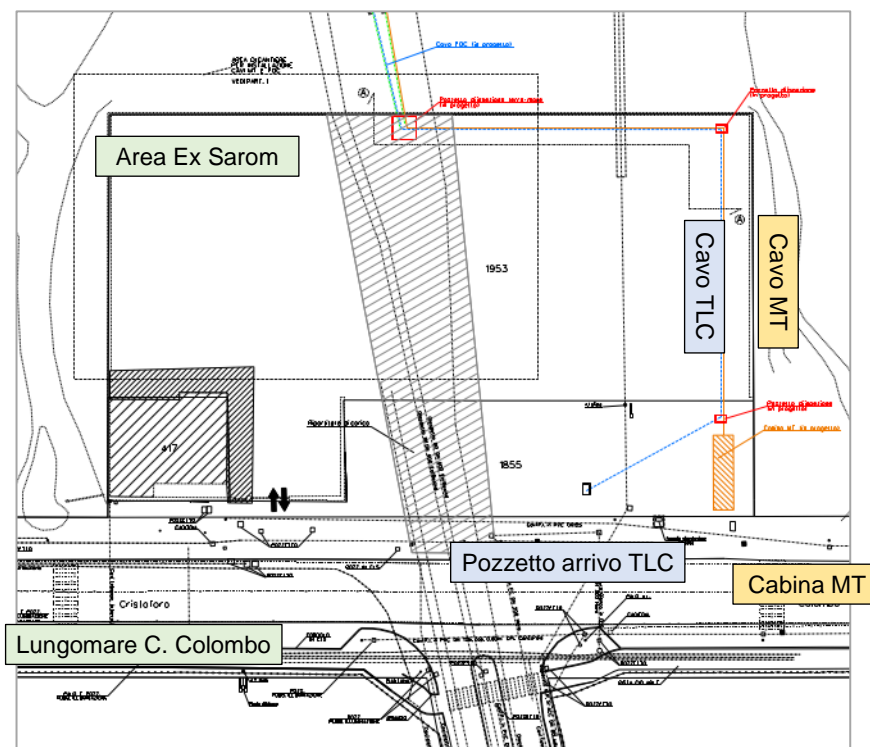


Figura 3-4: Tracciato onshore

Si dovrà prevedere alla messa a terra del cavo MT da entrambe le estremità, sulla terraferma e sulla piattaforma.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 20 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

4 METODOLOGIA E SEQUENZA DI INSTALLAZIONE DEI CAVI

Prima di eseguire la posa dei cavi, sarà eseguito un rilievo batimetrico preliminare (pre-lay survey) e il fondale verrà ripulito da eventuali detriti e ostacoli. Al termine dei lavori verrà eseguita una survey finale.

In generale, la procedura per la posa dei cavi sottomarini (TLC a fibra ottica e di alimentazione MT), si basa sulla seguente fasi, che dovranno essere ripetute per entrambi i cavi:

- Esecuzione dell'approdo costiero con inserimento dei cavi all'interno della/e linea/e PIR;
- Posa del cavo sottomarino sul fondale fino alla piattaforma di ormeggio offshore, abbandono dell'estremità dei cavi e recupero sul topside con tramite pull-in nel J-tube
- Installazione di dispositivi per la protezione e stabilizzazione dei tratti di cavo rimasti esposti sul fondo;
- Esecuzione dei collegamenti, del collaudo e successivo avvio del sistema.

La procedura descritta si basa sulla metodologia e sequenza riportata in Appendice 2.

4.1 Esecuzione dell'Approdo Costiero Esecuzione dell'approdo costiero con inserimento dei cavi all'interno della/e linea/e del PIR

Come indicato in Appendice 2, per poter installare i cavi di potenza (MT) e di telecomunicazione (TLC) nelle condotte esistenti occorre inserire preliminarmente un cavo di acciaio inox detto "messaggero".

Il cavo messaggero deve essere di dimensioni tali da permettere il tiro del cavo di tiro, che presenta dimensioni maggiori e consentirà l'inserimento dei cavi MT e TLC all'interno delle linee PIR.

Il cavo messaggero, della lunghezza di ca 8,600 km, sarà inserito mediante il lancio di un pig bi-direzionale spinto da aria leggermente pressurizzata (ca 2,5 barg) fino alla bocca libera delle condotte a mare.

La compressione dell'aria sarà assicurata da N.1+1 compressori a 7-14 bar alimentati a diesel e silenziati. Il cavo messaggero sarà preventivamente avvolto su un reel motorizzato per garantire un avanzamento graduale del pig. Durante il percorso, l'acqua contenuta nelle condotte tornerà temporaneamente a mare per rientrare nelle condotte all'arrivo del pig. La gradualità di questo rientro è garantita dal controllo dell'aria di lancio.

Il pig con il cavo messaggero sarà recuperato a mare da un diverso e sollevato da un pontone ancorato nelle vicinanze.

In corrispondenza delle bocche libere delle condotte, verranno installati dei dispositivi di guida dei cavi che agevoleranno l'ingresso dei cavi con la giusta curvatura evitando danneggiamenti dei rivestimenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 21 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

Durante le operazioni di piggaggio, qualora fosse necessario, all'uscita delle condotte a mare, si valuterà l'utilizzo di possibili misure di mitigazione per la minimizzazione dell'impatto ambientale come l'uso di barriere filtranti.

Il cavo messaggero sarà utilizzato per tirare all'interno delle condotte i cavi di tiro di dimensioni adeguata a eseguire l'attività di infilaggio dei cavi MT e TLC.

L'inserimento dei cavi MT e TLC può avvenire sia da mare verso terra che viceversa. La scelta preferenziale è quella di installare i cavi procedendo da terra verso mare.

I cavi MT e TLC saranno inseriti individualmente nelle due condotte PIR. In tal modo è possibile ridurre le dimensioni delle bobine con i cavi ed anche agevolare eventuali esigenze di manutenzione/sostituzione durante la vita operativa, anche se da un punto di vista tecnico il posizionamento di entrambi i cavi all'interno della stessa condotta non riporta particolari controindicazioni ed interferenze funzionali.

Su un pontone ormeggiato al largo presso l'altra estremità delle linee PIR, sarà montato un verricello che provvederà alla forza di tiro necessaria per fare avanzare il cavo all'interno della condotta. Le bobine con i cavi avvolti saranno posizionate nell'area ex Sarom, il cavo di tiro sarà connesso alla testa del cavo da inserire all'interno della condotta. Una volta che tutto il sistema è pronto, sarà possibile iniziare con il graduale inserimento del cavo all'interno della condotta.

In alternativa, le bobine con i cavi dovranno essere trasportate a mare da appositi mezzi navali (CLV, cable lay vessel) per essere srotolate e tirate all'interno delle linee PIR da un argano montato a terra. In questo caso, le bobine con i cavi saranno posizionate sul mezzo navale e lo srotolamento dei cavi avverrà in modo graduale e controllato.

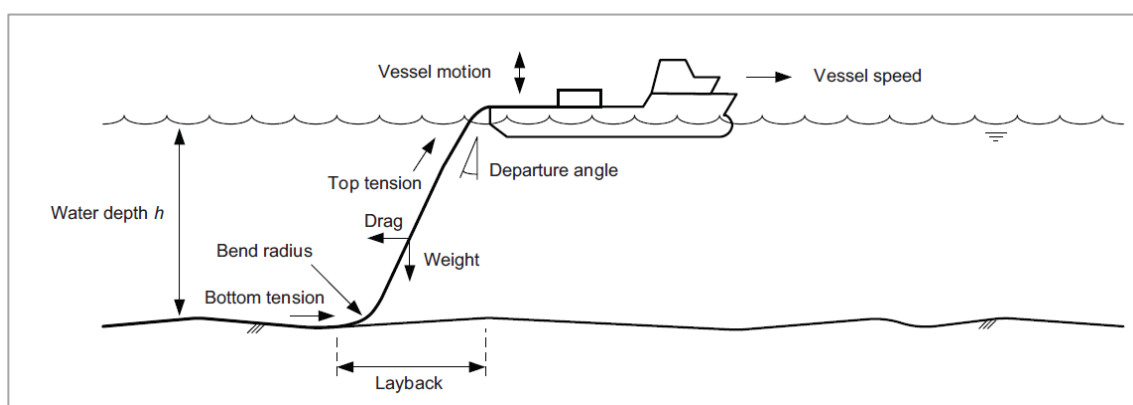


Figura 4-1: Tipica configurazione di cavo posato con reel lay vessel

La soluzione finale con la direzione di tiro dipenderà dalla dimensione delle bobine, dalle attrezzature e dai mezzi di posa messi a disposizione dall'installatore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 22 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

4.2 Posa del cavo sottomarino sul fondale fino piattaforma di ormeggio offshore, abbandono dell'estremità del cavo e recupero in prossimità sulla piattaforma di ormeggio offshore.

Una volta che i cavi sono stati tirati all'interno della linea esistente del PIR è possibile proseguire la posa verso la piattaforma. Il mezzo navale si muoverà verso il largo rilasciando cavo sul fondo marino. Il tracciato prevede l'attraversamento dello spool della condotta sottomarina DN650.

Il mezzo navale procederà a posare cavo sul fondo cavo verso la piattaforma a mare per abbandonare l'estremità sotto la piattaforma con una lunghezza addizionale in modo da consentire il pull in all'interno del J-tube. (vedere Figura).

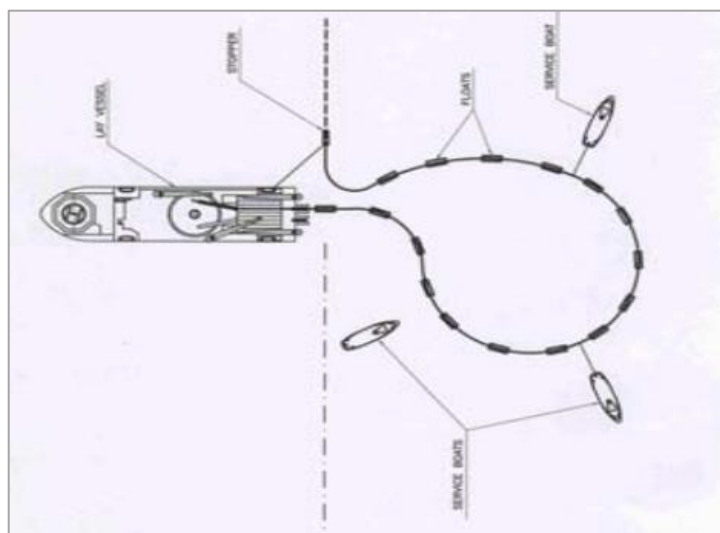


Figura 4-2: Esempio di abbandono del cavo sottomarino per tiro dentro il J-tube

Sulla piattaforma, oltre al J-tube deve essere montato un argano e un sistema di sostegno (hang off flange) per permettere il recupero del cavo.

Il cavo di tiro già predisposto all'interno del J-tube deve essere collegato con la testa del cavo che verrà tirato e infilato all'interno del J-tube e quindi recuperato in piattaforma. Una volta in piattaforma il cavo sarà supportato dal modulo di hang off.

Il pull-in all'interno di J-tube è uno dei metodi preferiti per la connessione di cavi sottomarini con le apparecchiature collocate sul topside delle piattaforme a mare.

I vantaggi che questa procedura di installazione porta con sé sono le minime connessioni sottomarine, la riduzione del tempo e dei costi di installazione e il basso o medio rischio durante le operazioni. Questo metodo consiste nel sollevare e tirare il cavo all'interno di un tubo a forma di J, appunto il J-Tube, grazie all'azione di un cavo e di un verricello posto sulla piattaforma.

L'operazione deve essere ripetuta su ogni cavo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 23 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

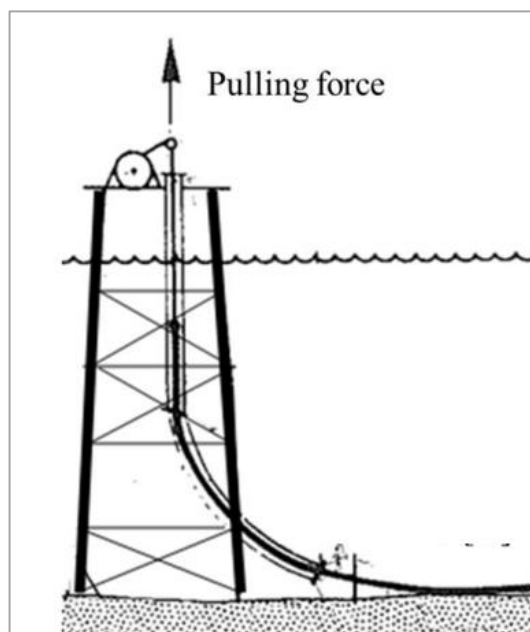


Figura 4-3: Esempio di operazione di pull in di cavo all'interno del J tube

4.3 Installazione di dispositivi per la protezione e stabilizzazione dei tratti di cavo rimasti esposti sul fondo

Al termine dell'inserimento dei cavi nelle linee PIR, si procederà a tappare le estremità con appositi dispositivi 'passa-cavo'. Successivamente, sarà utilizzato azoto per spiazzare il volume di aria residua per assicurare una migliore conservazione in un ambiente privo di ossigeno.

Le bocche a mare saranno invece sigillate con sacchetti di sabbia al fine di evitare eventuali ostruzioni che potrebbero complicare eventuali futuri interventi di manutenzione dei cavi.

Dalle bocche a mare, i cavi verranno disposti liberamente sul fondale e successivamente sollevati sul ponte del PIR, ancorandoli alle strutture di sostegno.

Al termine delle operazioni di posa, dall'uscita dalle linee PIR, saranno installati opportuni dispositivi (e.g.: grout bags, materassi) come elementi di protezione per i tratti di cavo che rimarranno esposti sul fondo del mare.

Sotto la piattaforma il tracciato prevede l'attraversamento di entrambi i cavi al di sopra della condotta sottomarina DN650.

Gli attraversamenti saranno fatti a regola d'arte e le campate saranno costantemente supportate in modo da evitare flessioni sui cavi. I cavi saranno protetti da materassi e/o altri dispositivi di protezione in modo da evitare il loro danneggiamento (vedere Figura).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 24 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

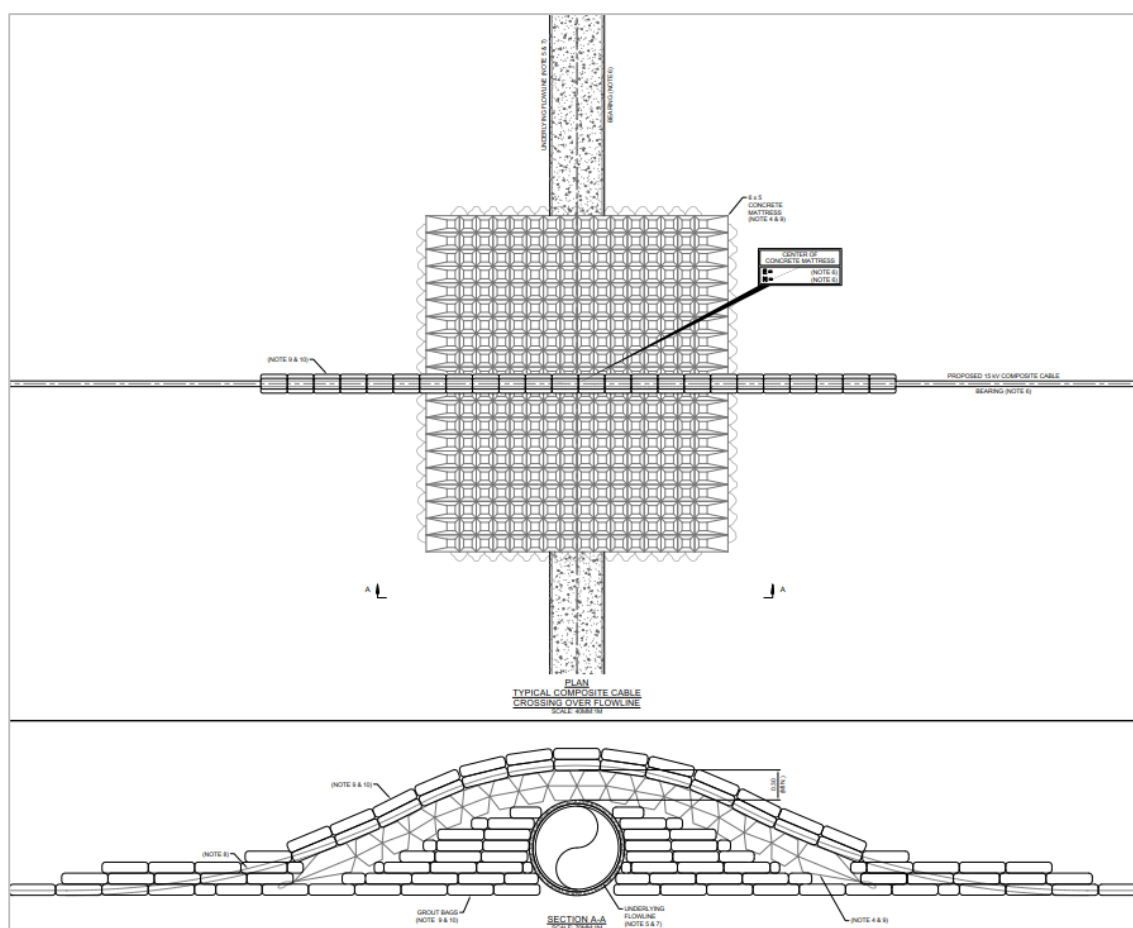


Figura 4-4: Attraversamento di un cavo sottomarino su una condotta (Tipico)

4.4 Collegamenti collaudo e avvio del sistema.

4.4.1 Cavo di teleTLC

Durante le fasi di installazione del cavo TLC, deve essere seguito un monitoraggio delle fibre (FOC) al fine di identificare tempestivamente eventuali danneggiamenti al cavo e poter intervenire prontamente in caso di guasto, adottando le opportune soluzioni.

Inoltre, devono essere previsti, almeno, controlli visivi e OTDR, Optical Time Domain Reflectometer.

Son previsti controlli su una percentuale delle fibre durante le operazioni standard (svolte senza imprevisti), in caso di evento imprevisto (es. manovre speciali nave, perdita di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 25 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

posizione, errore nella gestione dello slack) e dopo le operazioni speciali (es. pull in all'interno del J-tube e posa in configurazione di piggy-back dentro il microtunnel), è necessario eseguire il test OTDR su tutte le fibre.

Le prove e la relativa documentazione di precollaudo ottico saranno eseguite al termine dei lavori sul 100% delle fibre del cavo ed in tutte le sezioni costituenti l'impianto.

4.4.1 Cavo di alimentazione MT

Dopo aver installato il cavo di potenza, saranno effettuate le prove di verifica del corretto funzionamento.

Le prove comprenderanno un test di tensione, il quale garantirà che l'isolamento del cavo sia in grado di resistere alle normali condizioni operative ed a eventuali sovratensioni indesiderate che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

In generale, il cavo MT dovrà essere sottoposto alle prove di collaudo dopo la posa seguendo le procedure indicate nella Norma CEI 11-17.

4.5 Mezzi e Attrezzature

L'assistenza navale è richiesta per le seguenti attività:

- Operazioni di piggaggio e attività di preparazione per eseguire le attività di pull-in dei cavi MT e TLC all'interno delle rispettive condotte esistenti;
- Operazioni di tiro dei cavi MT e TLC all'interno delle condotte esistenti;
- Posa dei cavi MT e TLC sul fondo marino nell'area sottostante la piattaforma;
- Installazione di J-tube ed esecuzione del pull-in del cavo all'interno di esso;
- Installazione di materassi e sistemi di riparazione;
- Ristori e bonifica dell'area di cantiere.;
- Esecuzione di rilievi.

Per le attività a mare è stata prevista la mobilitazione dei seguenti mezzi navali:

- N°1 Cable Lay Vessel per le operazioni di posa dei cavi sottomarini (o un Pontone con Verricello);
- N°1 Construction Vessel per operazioni di movimentazioni di materiali, installazione del J-tube, fasi di pull-in in piattaforma, installazione di materassi e di sistemi di protezione;
- N°1 Mezzo navale per esecuzione di rilievi a mare;
- N°2 Rimorchiatori per assistenza e movimentazione dei mezzi navali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 26 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

RIFERIMENTI

- [01] DM 17/04/2008 Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8
- [02] DNV-ST-F101 Submarine Pipeline Systems
- [03] Det Norske Veritas (DNV) - Rules for Planning and Execution of Marine Operations.
- [04] DNV-RP-J301 Subsea power cables in shallow water Renewable Energy Application
- [05] DNV-RP-0360 Subsea power cables in shallow water

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 27 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

APPENDICE 1 – DATASHEET CAVO SOTTOMARINO TLC A FIBRA OTTICA

	UM	TYPE/NOMINAL VALUE
OPTICAL CORE		
N° fibers	-	48 FO
TRATOS CODE		222964
FIBER TYPE		48 SMR G652
Stainless steel tube filler	-	Water blocking synthetic thixotropic compound
Stainless steel tube diameter	mm	3,60
Stainless steel tube thickness	mm	0,20
OPTICAL CORE PROTECTION SHEATH		
Material and colour	-	LDPE, black
Nominal Thickness	mm	1,40
ANTI-TEREDO/ELETRADING WRAPPING		
Material	-	Tinned Copper Tape, with Water-blocking barrier
ARMOUR BEDDING		
Material and colour	-	LDPE, black
Nominal Thickness	mm	2,00
ARMOUR 1° LAYER		
Material	-	Galfan Steel
Nominal wire diameter	mm	1,40
Number of wires	-	30
ARMOUR 2° LAYER		
Material	-	Galfan Steel
Nominal wire diameter	mm	1,40
Number of wires	-	36
ARMOURS WRAPPINGS		
Material	-	Water-blocking tapes
OUTER SHEATH		
Material and colour	-	HDPE, black
Marking	-	Black longitudinal metric marking
Nominal Thickness	mm	3,20
Outer Diameter	mm	25,00

MECHANICAL CHARACTERISTICS		
Cable weight in air	Kg/m	1,16
Cable weight in water	Kg/m	0,67
Cable cross section	mm ²	435
Cable Ultimate Tensile strength	KN	200
Installation Load	KN	150
Crush resistance of steel tube	N/50mm	360
Max. bending radius after installation	mm	500
Max. storage bending radius	mm	375
Axial Stiffness	MN	19,65
Torsional Stiffness	Nm ² /rad	15,96
Bending Stiffness	Nm ²	7,09
Compression Stiffness	kN/100mm	20
Max. depth	m	200

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	REL-ELE-B-09084	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 28 di 39	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-2-H3

APPENDICE 2 - FRSU RAVENNA - RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE MT E DEL CAVO TLC SOTTOMARINI

FRSU Ravenna

Relazione illustrativa del cavo di alimentazione MT e del cavo TLC sottomarini

Appendice 2

File Name: REL-ELE-E-09084_r0 Appendice 2.doc

0	19/09/2023	Emissione per controllo interno	L. Eusebi	Fr. Ferrini	Fr. Ferrini
Rev.	Date	Description	Prepared	Reviewed	Approved

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	FASE 0 – STATO ATTUALE	3
3	FASE 1 - SCOLLEGAMENTO SEALINES A MARE	3
4	FASE 2 - LANCIO DEL CAVO MESSAGGERO	3
5	FASE 3 - INSERIMENTO DEI CAVI PW e TLC	4
6	FASE 4 - STATO FINALE	4
	Allegato 1 – Planimetria e profilo delle sealines allo stato attuale e dopo scollegamento col PIR per inserimento cavi PW e TLC	5
	Allegato 2 – Cavo messaggero in acciaio inox D=8mm	6
	Allegato 3 – Esempio di pig bi-direzionale allestito per tiro del cavo messaggero	8
	Allegato 4 - Compressore per lancio pig con cavo messaggero	9
	Allegato 5 - Reel motorizzato per lancio cavo messaggero e per il suo riavvolgimento	10
	Allegato 6 – Argano per tiro cavo-messaggero con cavi PW e TLC	11

1. INTRODUZIONE

Il presente documento descrive la metodologia di inserimento dei nuovi cavi di Potenza e di telecomunicazione all'interno delle due linee esistenti ex PIR da 22", con un rivestimento esterno da 28".

2. FASE 0 – STATO ATTUALE

Le sealines 22"/28" si trovano in stato di conservazione con aria a pressione atmosferica, dopo la bonifica eseguita prima della messa fuori esercizio, sezionate all'ingresso del terminale di terra (area ex-Sarom) nel punto in cui escono fuori terra (denominato ora PK 0,000) ed intercettate a mare con valvole al PIR (PK 8,700 ca) (Allegato 1).

3. FASE 1 - SCOLLEGAMENTO SEALINES A MARE

Le Sealines saranno scollegate dal terminale PIR a mare con smantellamento del tratto dalla PK 8,500 fino al PIR incluso il riser di risalita.

Il taglio di scollegamento avverrà gradualmente con ingresso di acqua di mare e riempimento delle sealines fino alla PK 0,150 circa, cioè al livello del medio-mare.

L'aria spiazzata sarà ventata dal terminale a terra a portata controllata e con massima attenzione attraverso un silenziatore. (Allegato 1)

4. FASE 2 - LANCIO DEL CAVO MESSAGGERO

Per poter inserire i cavi di potenza (MT) e di telecomunicazione (TLC) nelle sealines esistenti occorre inserire preliminarmente un cavo di acciaio inox detto "messenger" del diametro di almeno 8 mm (Allegato 2).

Il cavo messenger, della lunghezza di ca 8,600 km, sarà inserito mediante il lancio di un pig bi-direzionale spinto da aria leggermente pressurizzata (circa 2,5 barg) fino alla bocca libera delle sealines a mare (Allegato 3).

La compressione dell'aria sarà assicurata da N.1+1 compressori M100 da 612-384 m³/h a 7-14 bar motorizzati diesel e silenziati (rif. M-100 A/B, N.2 skids da 2620 x 1503 x 1385 mm peso 1700 kg/cad) – (Allegato 4).

Il cavo messenger sarà preventivamente avvolto su un reel motorizzato per garantire il graduale avanzamento del pig (Allegato 5).

Nel tragitto l'acqua contenuta nelle sealines tornerà temporaneamente a mare per rientrare nelle condotte all'arrivo del pig.

La gradualità di questo rientro è garantita dal controllo dell'aria di lancio come per la FASE 1.

5. FASE 3 - INSERIMENTO DEI CAVI PW E TLC

Il pig con il cavo messaggero sarà recuperato a mare da sommozzatori e sollevato da un pontone ancorato nei pressi del punto di uscita.

Alle bocche libere delle sealines verranno installate, da sommozzatori, dei dispositivi di guida per agevolare l'ingresso dei cavi nelle tubazioni con la giusta curvatura ed evitare danneggiamenti ai rivestimenti.

I cavi MT e TLC saranno inseriti individualmente nelle due sealines per ridurre le dimensioni delle bobine di avvolgimento ed anche per agevolare eventuali esigenze di manutenzione/sostituzione durante la vita operativa.

L'inserimento avverrà con il tiro del cavo messaggero da terra a cui sarà collegato il cavo MT o TLC sul pontone. Uno speciale verricello assicurerà il tiro (Allegato 6) ed il reel motorizzato, utilizzato per il lancio, provvederà all'avvolgimento di recupero in modo sicuro ed ordinato (Allegato 5).

Le bobine su cui i cavi saranno avvolti per l'inserimento saranno posizionate sul pontone e lo srotolamento dei cavi sarà graduale e controllato.

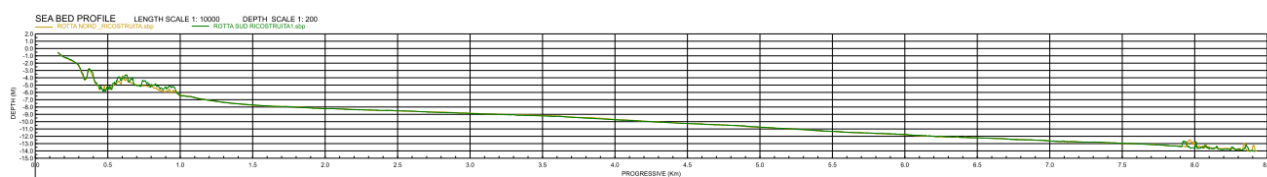
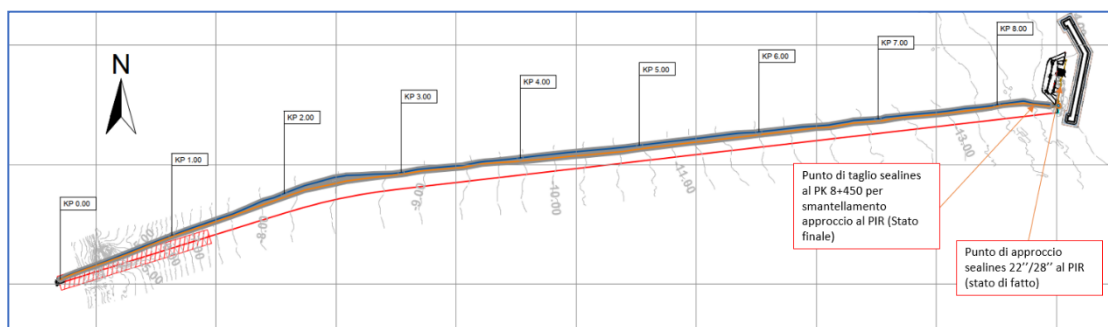
6. FASE 4 - STATO FINALE

Al termine dell'inserimento dei cavi nelle sealines, le bocche a terra saranno tappate con un dispositivo 'passa-cavo'. Il volume di aria residua verrà spiazzato con azoto per assicurare una migliore conservazione in assenza di ossigeno.

Le bocche a mare saranno invece lasciate tappate con sacchetti di sabbia al fine di evitare il libero intasamento per evitare ostruzioni che renderebbero difficoltoso ogni futuro intervento di manutenzione dei cavi.

Dalle bocche a mare i cavi saranno appoggiati liberamente sul fondale e quindi elevati sul ponte del PIR con ancoraggio alle strutture di sostegno.

ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA E PROFILO DELLE SEALINES ALLO STATO ATTUALE E DOPO SCOLLEGAMENTO COL PIR PER INSERIMENTO CAVI PW E TLC



ALLEGATO 2 – CAVO MESSAGGERO IN ACCIAIO INOX D=8MM

www.italmet.com

FUNE 6x19 AM

Caratteristiche Generali della Fune:
Fune Standard 6x19 - Anima metallica

Numero totale di Trefoli: 6

Numero totale di Fili: 114

Numero totale di Trefoli Esterni: 6

Tipologia di Avvolgimento:
Crociato

Senso di Avvolgimento:
Destro oppure Sinistro

Diametri disponibili: 8 mm - 36 mm

CARATTERISTICHE TREFOLI ESTERNI

Caratteristiche di costruzione: Seale

Totale di fili per Trefolo: 19

Totale di fili Esterni: 9

Impiego:
Argani - Paranchi - Battipalo -
Movimento Terra - Sollevamento in genere

Certificazione:

- Certificato di conformità "CE"
- Certif. 3.1.B. a norma EN 10204 su richiesta
- Italmet può fornire a richiesta certificazione con Ente di Classifica IACS quali RINA - LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING - BUREAU VERITAS - DNV - altri

italmet

WIRE ROPE 6x19 IWRC

Rope Characteristic:
Standard type Steel Wire Rope 6x19 - IWRC

Total Number of Strands: 6

Total Number of Wires: 114

Total Number of Outer Strands: 6

Type of Lay:
Regular or Ordinary Lay

Directions of Lay:
Right Hand Lay and Left Hand Lay

Range of Diameter: 5/16" up to 1 13/32"

OUTER STRAND CHARACTERISTIC

Characteristic of construction: Seale

Total Number of Wires: 19

Total Number of Outer Strands: 9

Applications:
Tough rope for winches - Pile Drivers -
Earth Moving equipment - Hoisting rope in general

Certificates:

- "EC" declaration of conformity
- Certificate 3.1.B in acc. to EN 10204 on request
- Italmet can be supplied, upon request, third parties test certificate with IACS member such RINA - LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING - BUREAU VERITAS - DNV - others

Codice	Ø Nominale	Peso	Ø filo elem.	Carico di rottura minimo			
Code	Ø Nominal	weight (approx)	Ø Outer wire	Minimum breaking load			
	mm	inch	kg/m	mm	1770 N/mm ² - IPS	1960 N/mm ² - EIPS	
					kN	kg	kN
8MM6X19IWRC	8		26,2	0,64	40,5	4130	44,8
9MM6X19IWRC	9		33,2	0,72	51,2	5230	56,7
10MM6X19IWRC	10		41	0,8	63,3	6450	70,1
11MM6X19IWRC	11		49,6	0,88	76,5	7810	84,8
12MM6X19IWRC	12		59	0,96	91,1	9290	101
13MM6X19IWRC	13		69,3	1,04	107	10900	118
14MM6X19IWRC	14		80,3	1,12	124	12600	137
16MM6X19IWRC	16		105	1,28	162	16500	179
18MM6X19IWRC	18		133	1,44	205	20900	227
20MM6X19IWRC	20		164	1,6	253	25800	280
22MM6X19IWRC	22		198	1,76	306	31200	339
24MM6X19IWRC	24		237	1,92	364	37200	403
26MM6X19IWRC	26		277	2,08	428	43600	474
28MM6X19IWRC	28		321	2,24	496	50600	549
32MM6X19IWRC	32		420	2,56	648	66100	717
36MM6X19IWRC	36		531	2,88	820	83600	908

Indice di rendimento



Efficiency rating

Manicotto in alluminio / Aluminium clamps



90%



90%



90%



90%



90%

Morsetti a cavallotto / Wire rope clips



80%

Terminale a pressare / Swaged sockets



90%



90%



90%



90%

Capocorda aperto o chiuso

Open or closed sockets



100%

Capocorda a cuneo / Wedge sockets



75/80%

**ALLEGATO 3 – ESEMPIO DI PIG BI-DIREZIONALE ALLESTITO PER TIRO DEL CAVO
MESSAGGERO**






ALLEGATO 4 - COMPRESSORE PER LANCIO PIG CON CAVO MESSAGGERO

	PRE-COMMISSIONING EQUIPMENTS		JOB 000098	DATE 29/07/2015
			DOC. No. M-100A	
			Sh. 1 of 1	Rev. 01
M-100A Compressor				
MANUFACTURER : KAESER		TYPE : MOBILAIR 100		
				
CHARACTERISTICS				
COMPRESSOR TYPE:		Screw compressor	AIR OUTLETS:	
MOTOR TYPE:		Diesel Engine (Kubota)	3 x 3/4" and 1 x 1 1/2" GAS-F	
SERIAL NUMBER:		1703	FUEL TANK CAPACITY:	
YEAR:		2014	150 liters	
PRESSURE:		7 + 14 bar	MAX FUEL CONSUMPT:	
FLOWRATE:		612 + 384 m ³ /h	18,5 l/h	
			DIMENSION (W x D x H):	
			2620 x 1503 x 1385	
			TOTAL OPE WEIGHT:	
			1700 kg	
Note:				

This document is property of Techfem S.p.A. who will safeguard its rights according to the civil and penal provision of the law.

ALLEGATO 5 –ARGANO PER TIRO CAVO-MESSAGGERO CON CAVI PW E TLC

	PRE-COMMISSIONING EQUIPMENT	JOB 000096	DATE 25/11/2022
		DOC. No.	REEL-2A
		Sh. 1 of 1	Rev. 03
REEL-2A FOR 3", 4", 6", 8" HOSES (FRAME 2.7-1)			
MANUFACTURER : IDROFOGLIA		TYPE : 127F100	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>			
CHARACTERISTICS			
MATERIAL:	Carbon steel	HOSE MANUFACT.:	Various
SERIAL NUMBER:	281055	HOSE MODEL:	Various (Note 2)
YEAR:	2014	HOSE DIAMETER:	3" / 4" / 6" / 8"
EXTERNAL PROT.:	Hot dip galvanized & plasticcoat	HOSE LENGTH:	110 / 100 / 70 / 50 m
TRACTION:	Hydraulic (1)	HOSE DESIGN PRESS.:	40 / 25 / 16 / 10 barg
TRACTION FORCE:	10 kN	CONNECTIONS:	-
DIMENSION (W x D x H):	3000 x 2500 x 2840 (3)	DAVIT:	YES, designed for 500kg
INNER DRUM DIAMETER	1400	MAX GROSS MASS FRAME	7100 kg
OUTER DRUM DIAMETER	2100	TOTAL OPE WEIGHT:	5100 kg
WIDTH	1250	LIFTING:	DNV 2.7-1
Note: (1) The reel has an onboard diesel engine and hydraulic power unit to feed the reel drum, the davit and the walkway. (2) For hose characteristics please refer to the relative datasheet. (3) The dimension is for transport only. The operative dimension is 2580 x 3438 x 2435(h) mm. External Frame DNV 2.7-1			

This document is property of Techfem S.p.A. who will safeguard its rights according to the civil and penal provision of the law.

ALLEGATO 6 – ARGANO PER TIRO CAVO-MESSAGGERO CON CAVI PW E TLC

ARGANO TIRACAVI IDRAULICO A TIRO INFINITO



VANTAGGI

- Monotamburo concavo che permette un tiro infinito. L'argano non ha un cavo in dotazione ma consente l'impiego di cavi di acciaio di varia lunghezza, che transitano sul tamburo in un determinato numero di spire.
- Possibilità di impiego di una bobina di raccolta del cavo esausto.
- Estrema semplicità di utilizzo, che lo rende particolarmente ideale per il noleggio.
- Non impiega energia elettrica, può quindi essere impiegato anche in ambienti in presenza di acqua.
- Semplice ancoraggio al suolo mediante canne innocenti dove viene montato un rullo "folle" per evitare attriti all'uscita del cavo.
- Rotazione in entrambi i sensi di marcia
- Manometro
- Leggero e facilmente trasportabile

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Portata e Pressione richieste: 30 lt/min a 140 BAR
- Cavo di trazione: Cavo di acciaio diam.10mm
- Tiro max 2500 kg
- Portata max 60 lt/min

DIMENSIONI E PESO

- Dimensioni (L x P x h): 170 x 80 x 45 cm
- Peso: kg 130 (senza tubazione e rulli)

Argano Tiracavi Idraulico a tiro infinito per il tiro di cavi in condotte sotterranee (cavi elettrici, fibre ottiche, tubazioni in polietilene, ecc...) ed il trascinamento di calze in poliestere per il risanamento di tubazioni e fognature, o tubazioni varie. Alimentato da Centralina Oleodinamica esterna dedicata o da qualsiasi macchina operatrice con adeguato circuito idraulico (es. minipala, miniescavatore ecc...).

Leggero e compatto può essere trasportato con facilità. E' di facile utilizzo, non richiede particolari competenze.

Viene fornito con due rulli a rotazione libera da posizionare nei due pozzetti (di ingresso e di uscita del cavo) per consentire di eseguire le curve con il minor attrito.

