

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 1 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

EMERGENZA GAS
Incremento di capacità di rigassificazione (DL 17 Maggio 2022, n. 50)
FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

SINTESI NON TECNICA



0	EMMISSIONE	Rina Consulting S.p.A.	L. Volpi	M. Compagnino	Giugno 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 2 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

INDICE

1	INTRODUZIONE	6
1.1.	PREMESSA.....	6
1.2.	SOLUZIONE PROPOSTA.....	6
1.3.	STRUTTURA DEL DOCUMENTO.....	7
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	8
2.1	INFORMAZIONI TERRITORIALI	8
2.1.1	<i>Inquadramento territoriale.....</i>	8
2.1.2	<i>Tutele e vincoli.....</i>	12
3	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	19
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	21
4.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	21
4.2	FASI REALIZZATIVE	22
4.2.1	<i>Sistema di Ormezzo e Subsea facilities</i>	22
4.2.2	<i>Descrizione area cantiere a terra e pozzo di spinta</i>	37
4.2.3	<i>Tracciati a Terra e Impianti</i>	38
4.2.4	<i>Tratto in dismissione.....</i>	56
4.2.5	<i>Pre-Commissioning</i>	57
4.2.6	<i>Commissioning</i>	59
4.2.7	<i>Avviamento</i>	59
4.2.8	<i>Inserimento in gas</i>	60
4.2.9	<i>Cronoprogramma.....</i>	60
4.3	FASE DI ESERCIZIO.....	62
4.3.1	<i>Il Terminale FSRU</i>	62
4.3.2	<i>OPERE CONNESSE.....</i>	72
4.4	FASE DI DECOMMISSIONING – FINE ESERCIZIO DELLA FSRU	81
4.4.1	<i>Dismissione dell’Opera</i>	81
4.4.2	<i>Ripristino del Sito.....</i>	82
4.4.3	<i>Fine Esercizio del Gasdotto.....</i>	83
5	STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO.....	84

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 3 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

5.1	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	84
5.1.1	<i>Metodologia Applicata</i>	84
5.1.2	<i>Stima degli Impatti Condotta nello Studio Ambientale</i>	87
5.2	DISPOSIZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	108
6	IMPATTI CUMULATIVI	115
6.1	DESCRIZIONE DEI PROGETTI	116
6.1.1	<i>Nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure</i>	116
6.1.2	<i>Impianto eolico denominato "Cravarezza"</i>	118
6.1.3	<i>Variante conclusiva della discarica La Filippa</i>	120
6.1.4	<i>Variante al PFTE per la fornitura dei cassoni prefabbricati da un sito esterno al cantiere di Prà 121</i>	
6.2	VALUTAZIONE POTENZIALI IMPATTI CUMULATIVI	121
6.2.1	<i>Emissioni in Atmosfera</i>	121
6.2.2	<i>Emissioni Acustiche</i>	122
6.2.3	<i>Traffico Indotto e Interferenze con la Viabilità</i>	123
6.2.4	<i>Paesaggio</i>	124
	REFERENZE.....	126

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 4 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1:	Mezzi per la realizzazione dell'opera	53
Tabella 4.2:	Principali dettagli dimensionali e tecnici della FSRU Golar Tundra	63
Tabella 5.1:	Valutazione della Significatività di un Impatto	87
Tabella 5.2:	Sintesi dei Potenziali Impatti – Opere/Interventi Offshore	88
Tabella 5.3:	Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) - Impianto PDE e impianto di regolazione	93
Tabella 5.4:	Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Collegamento PDE alla Rete Nazionale Gasdotti Fase 1	98
Tabella 5.5:	Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Collegamento PDE alla Rete Nazionale Gasdotti Fase 2	101
Tabella 5.6:	Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Dismissione Metanodotto Cairo Montenotte-Savona	105
Tabella 5.7:	Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per Monitoraggio Onshore	108
Tabella 5.8:	Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Offshore	113

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Carta batimetrica antistante l'area di Vado Ligure	9
Figura 2.2:	ISPRA - Progetto IFFI – Dettaglio interferenza MT Bragno (id frana 0090098700)	11
Figura 2.3:	Classificazione sismica regionale nei comuni interessati dal progetto ai sensi della DGR n.962/2018 (Geoportale regionale)	12
Figura 4.1:	Tipico di pre-posizionamento delle ancore sopra le aree di installazione	23
Figura 4.2:	Tipico di tensionamento delle ancore	24
Figura 4.3:	Tipico di abbandono delle linee di ormeggio sul fondo	24
Figura 4.4:	Tipico linea di ormeggio con catena e drag anchor	25
Figura 4.5:	Tipico piano di stivaggio della nave dedicata al trasporto e all'installazione della <i>turret buoy</i>	25
Figura 4.6:	Tipico dell'operazione di sollevamento e collegamento dei cavi in acciaio alle barre di sollevamento dei 2 AHV	26
Figura 4.7:	Tipico dell'operazione di posizionamento fuori bordo della <i>turret buoy</i>	27
Figura 4.8:	Tipico dell'operazione di allontanamento della <i>turret buoy</i> dalla nave installatrice per mezzo dei due AHV	28
Figura 4.9:	Tipico dell'operazione di abbassamento fino al fondale delle barre di sollevamento dei 2 AHV	28
Figura 4.10:	Tipico dell'operazione di recupero sul ponte del AHV di un cavo in acciaio	29
Figura 4.11:	Tipico dell'operazione di collegamento della linea di recupero della FSRU al cavo sintetico collegato alla <i>turret buoy</i>	34
Figura 4.12:	Tipico dell'operazione di recupero e fissaggio della <i>turret buoy</i> dentro la torretta	34
Figura 4.13:	Tipica configurazione Sistema di tiro a terra con pulegge di rinvio	35
Figura 4.14:	Tipica configurazione di posa a "S"	36

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 5 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Figura 4.15: Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interramento della Condotta con Post trenching”	36
Figura 4.16: Tipica Sezione Trasversale di Cavo affossato	37
Figura 4.17: Vista in sezione di un tipico pozzo di spinta	38
Figura 4.18: Opere provvisorie - sbadacchiature con legname e sistemi di puntellazione per scavi	41
Figura 4.19: Attraversamento di un ostacolo con la metodologia Trenchless del Microtunnel	44
Figura 4.20: Schema costruttivo della metodologia Microtunnel	46
Figura 4.21: Pozzo di lancio di un MT e stazione di spinta principale	47
Figura 4.22: Interno di un pozzo di lancio di un MT	48
Figura 4.23: Interno di un Microtunnel (MT) durante lo scavo	48
Figura 4.24: Pozzo di recupero della fresa di un Microtunnel (MT)	49
Figura 4.25: Argano con fune d'acciaio per il tiro della condotta nel MT	49
Figura 4.26: Tunnel pronto per l'inserimento della condotta. La fune d'acciaio collegata all'argano è stesa sul fondo del MT	50
Figura 4.27: Pozzo e rampa preparate per il varo della condotta nel microtunnel	50
Figura 4.28: Testa di tiro saldata alla stringa di condotta da inserire nel MT e collegamento con la fune d'acciaio collegata all'argano	51
Figura 4.29: Installazione della stringa di condotta nel microtunnel	51
Figura 4.30: Sezione tipo della condotta posata nel microtunnel al termine dei lavori	52
Figura 4.31: Cronoprogramma delle attività	61
Figura 4.32: Ubicazione delle opere a mare	62
Figura 4.33: Dettaglio di una tipica <i>turret buoy</i>	68
Figura 4.34: FSRU Golar Tundra con <i>turret buoy</i>	69
Figura 4.35: Configurazione tipica di ancore a trascinamento	70
Figura 4.36: Schema di Ormeaggio	70
Figura 4.37: Tipica configurazione del PLEM	71
Figura 4.38: Andamento generale della condotta e profilo batimetrico	74
Figura 4.39: Microtunnel di approdo costiero	75
Figura 6.1: Ubicazione Progetto Nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure (nel cerchio rosso) e Opere Progetto in Esame	117
Figura 6.2: Ubicazione Stazione Elettrica (in verde), Stazione di trasformazione Utenza (in arancione) e cavidotto (in magenta) e Opere Progetto in Esame	119
Figura 6.3: Ubicazione Discarica La Filippa e Opere Progetto in Esame	120

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 6 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

1 INTRODUZIONE

1.1. Premessa

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art. 5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, Snam FSRU Italia, società controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), ha ottenuto in data 25/10/2022 l'autorizzazione unica per la realizzazione di un Terminale di Rigassificazione nel porto di Piombino, tramite l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) e la realizzazione delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente (di seguito l'"Autorizzazione Unica").

L'Autorizzazione Unica, al punto 10, ha prescritto di presentare, entro 45 giorni dalla pubblicazione della Ordinanza medesima sul Bollettino Regionale della Toscana, il progetto integrativo di ricollocazione della FSRU in sito off-shore, nonché il progetto relativo agli interventi necessari per la dismissione della FSRU stessa dal porto di Piombino decorso il suddetto termine di tre anni. Con successive Ordinanze di proroga, il predetto termine è stato fissato al 26 Giugno 2023.

Il Progetto FSRU Alto Tirreno, di cui il presente documento è parte integrante, illustra e analizza la soluzione sviluppata dagli ingegneri e specialisti incaricati da Snam per il ricollocazione della FSRU Golar Tundra per i successivi 22 anni una volta lasciato il porto di Piombino.

1.2. Soluzione Proposta

L'analisi ha escluso la possibilità di trovare un ormeggio a lungo termine della FSRU all'interno di un porto diverso da quello di Piombino, non rinvenendosi in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali: (i) una banchina idonea per geometria e capacità strutturali, (ii) un pescaggio del porto ovunque maggiore di 15 m, (iii) un punto di ingresso nella Rete nazionale Gasdotti ad una distanza ragionevole ed in grado di ricevere l'incremento di portata previsto (i.e., 5 miliardi di metri cubi/anno).

La ricerca della soluzione si è indirizzata verso possibili siti offshore verificando la sussistenza di tre requisiti essenziali: (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista, (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra, (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

I requisiti sopra richiamati hanno portato a selezionare un sito offshore a circa 2 miglia nautiche (circa 4 km) dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) potendo evitare sia le rotte di ingresso/uscita del traffico navale che sfruttare l'approdo a terra in corrispondenza dell'area industriale di Tirreno Power.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 7 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

1.3. Struttura del Documento

La presente Sintesi Non Tecnica, finalizzata a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-AMB-E-00001), è strutturata come segue:

- ✓ Capitolo 2, che presenta una descrizione della localizzazione e le caratteristiche del progetto;
- ✓ Capitolo 3, che presenta l'analisi delle alternative di progetto;
- ✓ Capitolo 4, che riporta la descrizione del Progetto;
- ✓ Capitolo 5, che riporta la metodologia, la stima e le tabelle di sintesi dei potenziali impatti ambientali, nonché la sintesi del Piano di Monitoraggio Ambientale;
- ✓ Capitolo 6, che illustra i potenziali impatti cumulativi legati al progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 8 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 Informazioni territoriali

2.1.1 Inquadramento territoriale

Il progetto denominato Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, riguarda il riposizionamento della FSRU Golar Tundra dal porto di Piombino ad un punto di ormeggio permanente a largo delle coste di fronte Vado Ligure (SV) in Liguria ed il suo collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti (RNG).



In particolare, gli interventi di progetto offshore risultano ubicati in posizione prospiciente l'area di Vado Ligure, nella porzione settentrionale del bacino Tirrenico, nel golfo di Genova, che costituisce un bacino sedimentario in espansione la cui genesi geologica si colloca al centro di un complesso sistema tettonico. Il tratto offshore antistante l'area di Vado Ligure è inoltre caratterizzato da una morfologia complessa riscontrabile dalla carta batimetrica di seguito riportata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 9 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

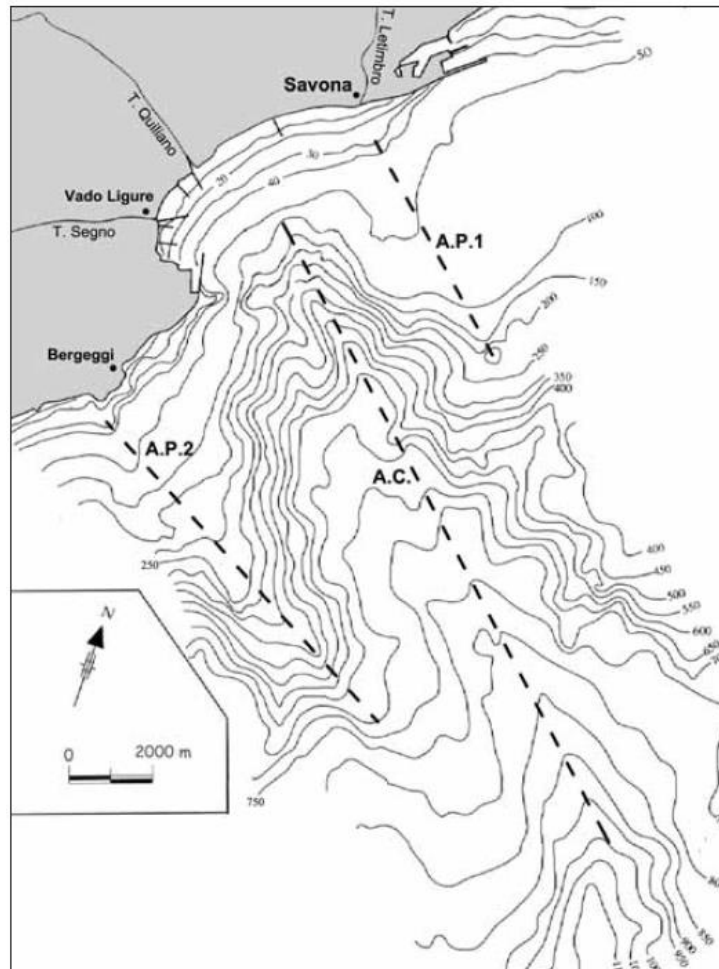


Figura 2.1: Carta batimetrica antistante l'area di Vado Ligure

I tracciati onshore del progetto interessano invece i comuni di Vado Ligure, Quiliano, Altare, Carcare e Cairo Montenotte.

L'area onshore di progetto si inserisce in un contesto geo-tettonico molto variegato ed inquadrabile in due differenti facies: la fascia costiera, dove la copertura dominante risulta costituita da depositi alluvionali del Pliocene-Olocene, e l'altra area corrispondente alla restante porzione dell'area in esame, costituita prevalentemente da affioramenti del Permo-Carbonifero Brianzonese epimetamorfico.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area su cui insistono i metanodotti in progetto presenta caratteri differenziati e in particolare, in funzione dell'evoluzione dei tracciati, presenta:

- le tipiche forme pianeggianti dei settori coperti da coltri alluvionali quaternarie;
- le forme rilevate interrotte da pareti e segmenti ripidi e ripidissimi, tipiche degli areali in cui dominano i conglomerati oligocenici della formazione di Molare (Bacino terziario ligure-piemontese);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 10 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- le forme mediamente acclivi, diffusamente rimodellate dalla presenza di potenti coltri di copertura tipiche di substrati alterabili e alterati, comuni a diverse formazioni e unità in facies fogliettate, filladiche e particolarmente sconnesse e alterate, sia dell'Unità Savona-Calizzano, sia del Tegumento Permo-Carbonifero del Dominio Brianzonese;
- le forme prevalentemente lineari, spoglie e moderatamente acclivi dei versanti modellati su facies anfiboliche, o di altre facies metamorfiche massicce e meno erodibili.

Con riferimento alla stabilità dei versanti e relativi processi di fenomeni franosi, non si riscontrano particolari criticità, come anche evidenziato nella "Relazione vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23" (REL-VI-E-11003) a cui si rimanda.

Dalla consultazione del repertorio cartografico del geoportale regionale (Informazioni geoscientifiche) riferito all'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia del progetto IFFI (<https://www.progettoiffi.isprambiente.it/inventario/>), si riscontra che non sussistono particolari interferenze tra i tracciati in progetto e le aree perimetrate (perimetrazione frane, deformazioni gravitative profonde di versante e aree soggette a crolli o a frane superficiali diffuse) ad eccezione di un breve tratto riferito al tracciato "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2". Si riporta nel seguito un breve riepilogo in relazione ai tracciati onshore (per la relativa descrizione progettuale si veda il successivo Paragrafo 4):

- *Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) e impianto PDE e di regolazione:* non si riscontra la presenza di aree perimetrate nell'intorno del tracciato;
- *Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 1:* non si rilevano interferenze dirette con perimetrazioni da frana. Si riscontra la presenza di un'area perimetrata in prossimità del kp1 del tracciato (codice identificativo 0090019700 del catalogo IFFI) posta a circa 200m dallo stesso in direzione Est Sud Est;
- *Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2:* si riscontra la presenza di aree perimetrate a frana lungo il percorso del tracciato; si segnala in particolare:
 - in prossimità del kp8 (Comune di Quiliano) il metanodotto costeggia un'area perimetrata a frana (codice identificativo 0090015000 del catalogo IFFI),
 - successivamente all'attraversamento mediante tecnologia trenchless (MT Swaami Gitananda) nel tratto iniziale compreso tra la fine del MT e il kp 12 (Comune di Altare) il metanodotto costeggia un'area perimetrata a frana (codice identificativo 0090202500 del catalogo IFFI),
 - in prossimità del Kp 18 nel tratto di attraversamento mediante tecnologia trenchless (MT Bragno) nel Comune di Cairo Montenotte, il metanodotto intercetta (nel tratto intermedio per circa 160m) una frana quiescente che è stata stabilizzata e che ha un tipo di movimento complesso (codice identificativo 0090098700 del catalogo IFFI), come mostrato nella successiva figura. Si evidenzia che tale tecnologia di attraversamento permetterà di annullare quasi totalmente l'interferenza del metanodotto con l'area perimetrata a dissesto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 11 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

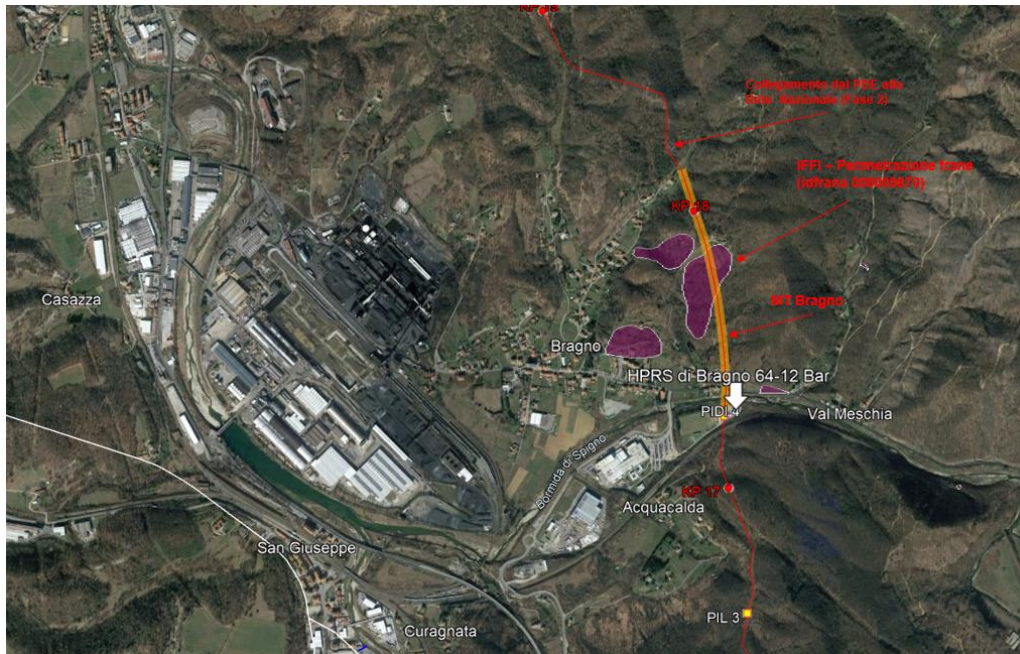


Figura 2.2: ISPRA - Progetto IFFI – Dettaglio interferenza MT Bragno (id frana 0090098700)

In riferimento alla classificazione sismica regionale vigente per la su citata DGR n.962/2018, e come indicato nella seguente figura, si evince che i comuni interessati dal progetto risultano così classificati:

- *comuni di Vado Ligure, Quiliano e Altare: zona sismica 3 (bassa pericolosità);*
- *comuni di Carcare e Cairo Montenotte: zona sismica 4 (pericolosità molto bassa).*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 12 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

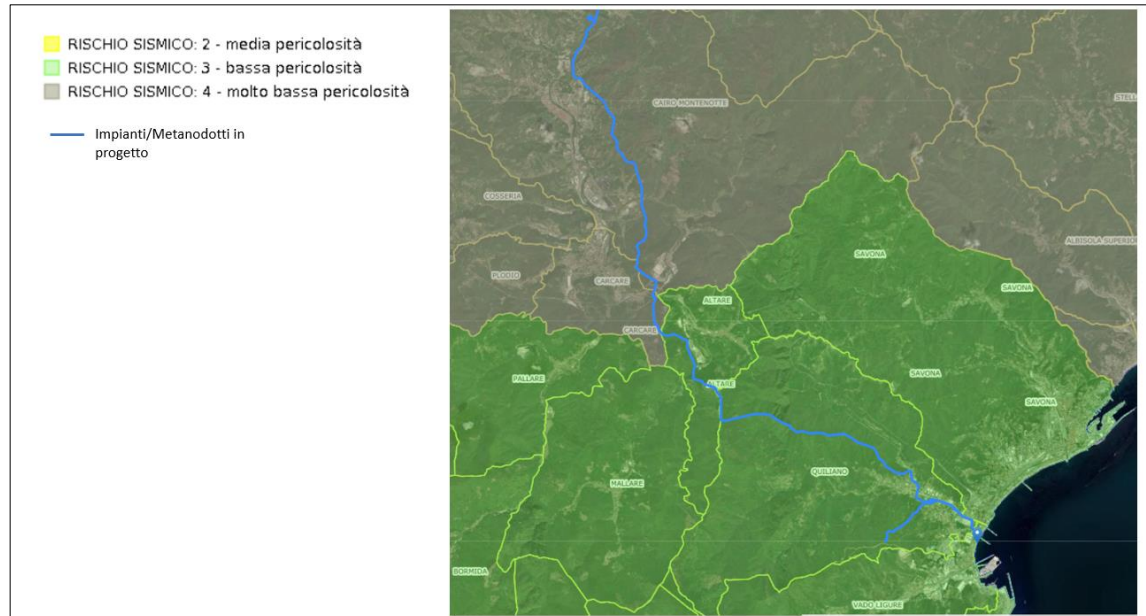


Figura 2.3: Classificazione sismica regionale nei comuni interessati dal progetto ai sensi della DGR n.962/2018 (Geoportale regionale)

Per maggiori dettagli sulla caratterizzazione ambientale dell'area di progetto si rimanda a quanto riportato nella Sezione III dello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-AMB-E-00001).

2.1.2 Tutele e vincoli

Il progetto dell'FSRU "Alto Tirreno" e le relative opere connesse si inseriscono in un contesto in cui si rilevano alcune tutele derivanti da diversi livelli di pianificazione. Le interferenze riscontrate sono riassunte a seguire.

Terminale FSRU Alto Tirreno Offshore

L'area di intervento ricade all'interno delle seguenti aree:

- Aree Naturali Protette ai sensi della Legge n. 394/1991: Santuario per la Protezione dei Mammiferi Marini "Pelagos" (cod. EUAP1174) istituito ai sensi della L. No. 391 dell'11 Ottobre 2001 (Il terminale FSRU e il metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a mare - dalla nave alla linea di costa);

Nell'intorno, ma non direttamente interferiti, sono presenti:

- tratto di costa nel Comune di Vado Ligure ha notevole interesse pubblico in quanto ricco di belvedere: distanza minima del terminale FSRU è di circa 3,8 km in direzione Est dall'area vincolata;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 13 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- fascia costiera di Bergeggi e Vado Ligure ricca di vegetazione e presieduta da antiche fortificazioni riveste particolare interesse paesistico: distanza minima del terminale FSRU circa 3,4 km in direzione Nord Est;
- altopiano di Bergeggi nei Comuni di Vado Ligure Bergeggi Spotorno caratterizzato dalla macchia mediterranea spontanea e da tipici sentieri panoramici: distanza minima del terminale FSRU circa 3,7 km in direzione Nord Est;
- zona del Promontorio di Bergeggi di singolare bellezza ha notevole interesse pubblico: distanza minima d del terminale FSRU circa 5,0 km in direzione Nord Est;
- complesso paesistico del Passo di Cadibona nei Comuni di Quiliano e Savona di notevole interesse ambientale in quanto caratterizzato da boschi cedui tipici della area ligure: distanza minima del terminale FSRU circa 4,8 km in direzione Sud Est;
- area protetta fondali Noli – Bergeggi: distanza minima del terminale FSRU circa 2,5 km in direzione Sud Ovest;
- area protetta Rocca dei Corvi - Mao – Mortou: distanza minima del terminale FSRU circa 4,2 km in direzione Sud Ovest.
- Vincoli Archeologici e Architettonici ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.”:
 - Piazza Cavour: distanza minima circa 4,1 km in direzione Ovest dall’FRSU,
 - Fortino di S. Lorenzo: distanza minima circa 3,9 km in direzione Sud Ovest dall’FRSU,
 - Faro di Capo Vado: distanza minima circa 3,5 km in direzione Sud Ovest dall’FRSU,
 - Villa Zanelli sede Usl 7: distanza minima circa 3,3 km in direzione Nord Ovest dall’FRSU,
 - Villa Multedo: Distanza minima circa 3,3 km in direzione nord Ovest dall’FRSU.
- Aree della Rete natura 2000 non direttamente interessate:
 - IT132327 “Fondali Noli – Bergeggi: distanza minima di circa 2,4 km ini direzione Sud Ovest dall’FRSU,
 - IT1323203 “Rocca dei Corvi - Mao – Mortou: distanza minima di circa 4,0 km ini direzione Sud Ovest dall’FRSU,
 - IT1323202 “Isola Bergeggi - Punta Predani: distanza minima di circa 5,0 km ini direzione Sud Ovest dall’FRSU.

Opere connesse Onshore

Zone tutelate dal D. Lgs. 42/04 direttamente interessate dal progetto:

- il Tratto di costa nel Comune di Vado Ligure ha notevole interesse pubblico in quanto ricco di belvedere: il tratto metanodotto di allacciamento di FSRU Alto Tirreno - tratto a Terra (da linea di costa al PDE di Quiliano compreso) percorre in sotterranea il bene tutelato;
- la fascia costiera vincolata dal D.Lgs. 42/04 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” (art. 142, lett. a): il tratto del metanodotto di allacciamento FSRU Alto tirreno - tratto a Terra (linea di costa) percorre in sotterranea il bene tutelato;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e fasce di rispetto fluviale:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 14 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- primo tratto a terra del metanodotto di FSRU Alto tirreno - tratto a Terra (dal PIL 1 all'impianto PDE di Quiliano e di regolazione);
- impianto PIL 2;
- Impianto PDE-IW di regolazione e di correzione indice di Wobbe di Quiliano,
- tratto del metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (dall'impianto PDE di Quiliano e di regolazione al KP 1,5),
- tratto del metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (tra il KP10 e il KP 11),,
- tratto del metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (tra il PIDI 4 e il KP 18),
- impianto PIDI 4;
- impianto PIDI 6;
- tratto del metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da KP23 a KP 23,5),
- Territori coperti da foreste e da boschi:
 - metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 1 (da impianto PDE di Quiliano all'interconnessione con allacciamento Tirreno Power) e il relativo impianto di interconnessione ed allacciamento PIDI di Quiliano”,
 - metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (dall'impianto PIDI 1 all'impianto PIDI 4 - KP 21.5).

Aree sottoposte a vincolo archeologico:

- Fortificazione del secolo XIX attorno al colle di Cadibona (Monte Burot): il tacciato del metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (tratto di confine Comunale tra Quiliano e Altare).

Per quanto concerne il vincolo idrogeologico (aree tutelate ai sensi del Regio Decreto n. 3267/1923) si riscontrano le seguenti interferenze:

- *Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 1*: interessa aree a vincolo idrogeologico per 1,740 km;
- *Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2*: interferisce in alcuni tratti di percorrenza per una lunghezza complessiva pari a 20,975 km. Tale interferenza si riduce a 18,950 km se non si considerano i tratti in cui la tubazione sarà posta in opera utilizzando metodologie trenchless.

Nell'intorno, ma non direttamente interferiti, sono presenti:

- Aree Naturali Protette:
 - EUAP1174 Santuario per i Mammiferi Marini: metanodotto di allacciamento FSRU Alto tirreno - tratto a Terra (linea di costa),
 - EUAP0857 “Area Protetta di Interesse provinciale Cadibona: distanza minima di circa 3,9 km in direzione Est in corrispondenza del tratto di metanodotto di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 15 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona), che interessa i Comuni di Quiliano e Altare,

- EUAP0716 “Parco naturale regionale di Bric Tana: distanza minima circa 6,2 km in direzione Ovest in corrispondenza del tratto di metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona) che interessa i Comuni di Carcare e Cosseria,
- EUAP0878 “Area protetta di interesse provinciale Collina del Deigo: distanza minima circa 3,7 km in direzione Est in corrispondenza del tratto di metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona) che interessa il Comune di Cairo Montenotte)
- EUAP0872 “Area protetta di interesse provinciale Oasi Rocchetta Cairo”: l'area di installazione dell'impianto trappole, di regolazione e di interconnessione alla rete nazionale ubicato in Località Chinelli nel Comune di Cairo Montenotte, seppur non ricadente all'interno dell'area protetta “Rocchetta Cairo”, dista circa 100 metri in direzione Nord da esso.
- Aree della Rete natura 2000:
 - IT132327 “Fondali Noli – Bergeggi: distanza minima di circa 2,4 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto tirreno - Tratto a Terra (da linea di costa all'impianto PDE di Quiliano compreso), ricadente nei Comuni di Vado Ligure, e Quiliano,
 - IT1323203 “Rocca dei Corvi - Mao – Mortou”: distanza minima di circa 2,8 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (Tratto a Terra) ricadente nei Comuni di Vado Ligure e Quiliano,
 - IT1323202 “Isola Bergeggi - Punta Predani”: distanza minima di circa 4,0 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra), ricadente nei Comuni di Vado Ligure e Quiliano,
 - IT1323271 “Fondali Noli – Bergeggi”: distanza minima di circa 5,6 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra), ricadente nei Comuni di Vado Ligure e Quiliano
 - IT1322326 “Foresta Cadibona”: distanza minima di circa 1,1 km in direzione Nord Est dall'impianto PDE-IW di regolazione e di correzione indice di Wobbe di Quiliano,
 - IT1322304 “Rocca dell'Adelasia”: distanza minima di circa 1,4 km in direzione Est dal tratto di metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona), ricadente nei Comuni di Carcare e Cairo Montenotte,
 - IT1322216 “Ronco di Maglio: distanza minima di circa 3,5 km in direzione Ovest dal tratto di metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona), ricadente nel Comune di Altare,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 16 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- IT1322219 “Tenuta Quassolo”: distanza minima di circa 1,9 km in direzione Ovest dal tratto di metanodotto di collegamento dall’impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all’interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona), ricadente nel Comune di Cairo Montenotte nella Frazione di Bragno,
- IT1321205 “Rocchetta Cairo: l’area di installazione dell’impianto trappole, di regolazione e di interconnessione alla rete nazionale ubicato in Località Chinelli nel Comune di Cairo Montenotte seppur non ricadente all’interno dell’area protetta Rocchetta Cairo, dista circa 100 metri in direzione Nord da esso.
- Vincoli Paesaggistici Art. 136 del D.Lgs.42/04 e s.m.i.:
 - Tratto di costa nel Comune di Vado Ligure ha notevole interesse pubblico in quanto ricco di belvedere: l’area di installazione dell’impianto Impianto PDE-IW di regolazione e correzione indice di Wobbe di Quiliano, ricadente nel Comune di Quiliano, è ubicato ad una distanza minima di circa 1,7 km in direzione Nord Ovest dall’area tutelata,
 - Parco Garroni con la villa annessa di proprietà del Sig Garroni Luigi caratterizzato da alberi ad alto fusto nel comune di Quiliano map.81,82,83,84,85,86 foglio 35: distanza minima di circa 60 metri in direzione Ovest dal metanodotto di collegamento dall’impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all’interconnessione con il metanodotto. Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona),
 - Complesso paesistico del Passo di Cadibona nei Comuni di Quiliano e Savona di notevole interesse ambientale in quanto caratterizzato da boschi cedui tipici della area ligure: distanza minima circa 980 Metri in direzione Nord-Nord-Est dal metanodotto di collegamento dall’impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all’interconnessione con il metanodotto. Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona). Distanza minima circa 1,2 km in direzione Nord-Nord-Est dall’area dell’impianto Impianto PDE-IW di regolazione e correzione indice di Wobbe di Quiliano,
 - Complesso Paesistico dei Boschi di Montenotte Notevole Interesse Ambientale per la sua vastità e bellezza naturale nei Comuni di Cairo Montenotte Pontinvrea Stella Savona Albisola Superiore: distanza minima di circa 800 metri in direzione Est al chilometro KP17 dal metanodotto di collegamento dall’impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all’interconnessione con il metanodotto. Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona) e dall’area di installazione del PIL 3,
 - Complesso paesistico di Tenuta Quazzolo nel Comune di Cosseria per il rilievo montuoso della collina di lidora ed il castello di Quazzolo: distanza minima di circa 1,5 km in direzione Ovest dal chilometro KP17 dal metanodotto di collegamento dall’impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da Impianto PDE all’interconnessione con il metanodotto. Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona) e dall’area impianto PIL 3,
 - Complesso dello Altopiano di Bastia nel Comune di Cairo Montenotte che domina la Vallata del Bormida di Millesimo e il centro Storico di Cairo Montenotte ed è

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 17 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

dominato dai residui del Castello Carrettesco: distanza minima di circa 1,3 km in direzione Ovest dall'area di installazione del PIL 5.

- Beni Culturali Archeologici e Architettonici (D.Lgs. 42/04)
 - Ponte dei Saraceni sul torrente Quiliano: distanza minima circa 240 metri in direzione Ovest del primo tratto del metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a Terra (da linea di costa al PDE di Quiliano compreso) che si sviluppa all'interno dell'alveo del torrente Quiliano. L'area di installazione del PIL 1 si sviluppa ad una distanza minima di circa 350 metri in direzione Sud Ovest dal bene.
 - Stazione ferroviaria ed attiguo fabbricato residenziale: distanza minima circa 430 metri in direzione sud dal primo tratto del metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a Terra (da linea di costa al PDE di Quiliano compreso),
 - Villa Groppallo con giardino: distanza minima circa 490 metri in direzione Sud dal primo tratto del metanodotto di allacciamento FSRU Alto tirreno - tratto a Terra (da linea di costa al PDE di Quiliano compreso),
 - Cimitero Monumentale di Zinola: il tracciato del primo tratto del metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno- tratto a Terra (da linea di costa al PDE di Quiliano compreso) si sviluppa in prossimità della fascia di rispetto cimiteriale ma non interferisce neppure parzialmente con essa,
 - Chiesa di S. Pietro in Carpigna: distanza minima di circa 250 metri in direzione Nord-Est dall'area PIL 2,
 - Casa della Piantina: distanza minima circa 30 metri in direzione Est dal metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2,
 - Villa Garroni: distanza minima circa 65 metri in direzione Ovest metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da Impianto PDE all'interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona),
 - Villa Maria e parco: distanza minima circa 165 metri in direzione Ovest dal metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona),
 - Immobile con Cappella gentilizia: distanza minima circa 90 metri in direzione Sud Ovest dall'impianto PDE-IW di regolazione e correzione indice di Wobbe di Quiliano in località Gagliardi. Distanza minima di circa 130 metri in direzione sud dal metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 1 (da impianto PDE di Quiliano all'interconnessione con allacciamento Tirreno Power),
 - Chiesa, Convento e terreni contigui dei Padri Cappuccini: distanza minima circa 190 metri in direzione SW dall'impianto PIDI 1,
 - Chiesa di San Bonaventura: distanza minima circa 360 metri in direzione Ovest dal tracciato di progetto del metanodotto di collegamento dall'impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all'interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona) in corrispondenza del chilometro KP10,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 18 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Manufatto di interesse storico “Castellaro”: distanza minima circa 80 metri dal punto di stacco Bormioli e rete 21 e dal metanodotto di collegamento dall’impianto PDE di Quiliano alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2 (da impianto PDE all’interconnessione con il metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona) - tratto da KP11 a KP12 del progetto,
- Chiesa S. Andrea Apostolo: distanza minima circa 690 metri in direzione Est dall’impianto trappole finale di regolazione e di interconnessione in Località Chinelli,
- Ponte della Rocchetta detto degli "Alemanni": distanza minima circa 1 km in direzione Nord Ovest dall’impianto trappole finale di regolazione e di interconnessione in Località Chinelli.

Per la valutazione delle interferenze di tipo diretto o indiretto con le aree sottoposte a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/04, è stata predisposta un’apposita “Relazione Paesaggistica” (Doc REL-AMB-E-00007) a cui si rimanda per i dettagli.

Per la valutazione delle interferenze di tipo diretto o indiretto con i Siti della Rete Natura 2000 è stata predisposta un’apposita “Relazione di Incidenza Ambientale” (Doc REL-AMB-E-00008) a cui si rimanda per i dettagli in merito.

Inoltre, in ragione dell’interessamento di alcune aree sottoposte a vincolo archeologico, è stata predisposta una “Valutazione Preventiva di interesse archeologico” (Doc. No. REL-ARC-E-00009) a cui si rimanda per i dettagli in merito.

Infine, con riferimento alle aree interessate da vincolo idrogeologico, è stata predisposta la documentazione per ottenere il Nulla Osta/Autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico (REL-VI-E-11003 e relativi allegati).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 19 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Come previsto dal DL 50/2022 “Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina” l’attuale scenario dettato dalla crisi in atto comporta la straordinaria necessità e l’urgenza di adottare misure al fine di diversificare le fonti di approvvigionamento di gas connesse con la riduzione dei flussi di importazione provenienti dalla Russia.

La mancata realizzazione del progetto o “opzione zero” limiterebbe quindi la disponibilità di gas naturale in ingresso in Italia e di conseguenza avrebbe gravi ripercussioni sulla sicurezza energetica nazionale.

Come già anticipato nell’Introduzione dello Studio di Impatto Ambientale, l’analisi delle alternative esaminate ha escluso la possibilità di trovare un ormeggio a lungo termine della FSRU. In particolare:

- ✓ sono state valutate non fattibili soluzioni all’interno di un porto diverso da quello di Piombino, non avendo riscontrato in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali: (i) una banchina idonea per geometria e capacità strutturali, (ii) un pescaggio del porto ovunque di almeno 15 m, (iii) il collegamento ad un punto della Rete Nazionale Gas in grado di ricevere la portata prevista (i.e., 5 miliardi di metri cubi/anno), (iv) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta;
- ✓ non sono state ritenute tecnicamente perseguibili neanche soluzioni in siti offshore a largo della costa di Piombino che evitassero le aree prossime all’Arcipelago Toscano e nello stesso tempo garantissero oltre ai requisiti di cui ai punti (iii) e (iv) precedenti anche la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

La ricerca della soluzione si è, pertanto, indirizzata verso altri possibili siti offshore verificando la sussistenza di tre requisiti essenziali: (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista, (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra, (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

I requisiti sopra richiamati hanno portato a selezionare il sito offshore a circa 2 miglia nautiche (circa 4 km) dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) potendo sia evitare le rotte di ingresso/uscita del traffico navale, che sfruttare l’approdo a terra in corrispondenza dell’area industriale di Tirreno Power.

Il processo di analisi degli interventi di progetto ha comportato una rigorosa e attenta operazione di verifica progettuale, attraverso l’analisi di tutte le particolari criticità legate alla realizzazione e alla successiva gestione dell’opera, ma anche all’ambiente in cui essa stessa si inserisce.

Sulla base dei dati cartografici e di tutte le informazioni raccolte sul territorio durante le varie attività di ricognizione, si è giunti a definire una direttrice di tracciato in grado di garantire il rispetto dei dati e dei criteri progettuali elencati nel precedente paragrafo.

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 20 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- ✓ reperimento presso gli enti pubblici interessati dal tracciato degli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale, per la verifica della compatibilità del tracciato in progetto;
- ✓ attività di campi per l'individuazione e caratterizzazione delle possibili direttrici di tracciato e scelta del tracciato di massima che minimizzi le interferenze accertate;
- ✓ verifica visuale della litologia, geomorfologia ed uso del suolo lungo il tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 21 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Caratteristiche generali del Progetto

Il Progetto FSRU Alto Tirreno include le seguenti opere:

Terminale FSRU

- ✓ La FSRU Golar Tundra (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m³, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza).
- ✓ L'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio, regolazione e misura fiscale (PDE di Quiliano e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Gagliardi (in Comune di Quiliano, Liguria).

E le seguenti Opere Connesse costituite dal metanodotto di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include:

- ✓ Tratto di condotta sottomarina (sealine) e relativo cavo telecomando DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 4.2 km;
- ✓ Tratti di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE di Quiliano e relativo cavo telecomando, denominati:
 - i. Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) – FASE 1 DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 2,120 km;
 - ii. Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti– FASE 2 DN 500 (20") DP 75 bar, di lunghezza pari a circa 2,00 km;
- ✓ Impianto PDE di Quiliano contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
- ✓ Il collegamento (con sostituzione di una parte dell'attuale condotta DN 300) tra il PDE di Quiliano e la nuova Area Trappole, interconnessione e regolazione in loc. Chinelli con relativo cavo telecomando, denominato Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") DP 75 di lunghezza pari a circa 24.5 km che a sua volta include:
 - N. 2 Punti di Intercettazione Linea (PIL) e n. 3 Punti di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
 - N. 1 Punto di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) con interconnessione con il metanodotto "Cairo Montenotte -Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar;
 - N. 1 un impianto ex-novo dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar" sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12"); è altresì prevista anche la interconnessione di entrambi con il metanodotto Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 22 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.2 Fasi Realizzative

4.2.1 Sistema di Ormeaggio e Subsea facilities

Per l'installazione del sistema di ormeaggio a torretta sono previste le seguenti attività:

- Campagne di indagini e sondaggi;
- Campagna di preparazione del fondale marino (se richiesta);
- Pre-installazione delle linee di ormeaggio;
- Installazione della turret buoy;
- Collegamento delle linee di ormeaggio alla turret buoy;
- Installazione del PLEM;
- Installazione del riser flessibile;
- Metrologia e Installazione del giunto di connessione tra condotta sottomarina e PLEM;
- Collegamento della turret buoy alla FSRU;
- Attività di pre-commissioning.

Lavori di preparazione del fondale marino

Sulla base dei risultati delle campagne di indagine e del progetto dell'intero sistema di ormeaggio e trasferimento, potrebbero essere necessari lavori di preparazione del fondale marino.

Le finalità di questi lavori sono:

- Rimozione di detriti/ostacoli che potrebbero essere di impedimento per la posa delle linee di ormeaggio;
- Preparazione del fondale per l'installazione delle fondazioni di strutture sottomarine.

La rimozione dei detriti/ostacoli potrà essere eseguita da un LCV equipaggiato con gru a sollevamento compensato. La stessa tipologia di mezzo potrà anche eseguire la posa di contenute quantità di materiale (come, ad esempio, sacchi di sabbia) per l'eventuale preparazione del fondale.

Pre installazione delle ancore e dei segmenti inferiori di catena

La prima fase prevederà una campagna di preinstallazione delle ancore e dei segmenti inferiori di catena, che si effettuerà mediante l'utilizzo di 2 AHV (Anchor Handling Vessel) a supporto delle operazioni. Si evidenzia che le ancore saranno dotate di connettori sottomarini per le linee di ormeaggio compatibili con i ROV (Remote Operate Vehicle) che consentono le operazioni di movimentazione anche con robot marini telecomandati da remoto.

Il sistema di ormeaggio sarà composto da 6 linee equidistribuite ogni 60 gradi e composte da un segmento inferiore ed intermedio di catena ed uno superiore di cavo in acciaio. Le 6 linee di ormeaggio, le ancore e tutte le relative attrezzature e componentistiche associate saranno

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 23 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

mobilitate in un porto designato, trasportate al campo offshore ed installate per mezzo di 2 AHV.

I 2 AHV selezionati per svolgere delle operazioni di installazione del sistema di ormeggio imbarcheranno le ancore e le linee di ormeggio precedentemente predisposte presso la banchina di stoccaggio.

Tutti i restanti componenti del sistema di ormeggio verranno consegnati su apposite bobine o sistemi di contenimento e caricati a bordo della nave installatrice.

I 2 AHV si dirigeranno in sito e svolgeranno le seguenti attività di installazione:

- Preparazione delle ancore a bordo della nave installatrice e posizionamento nelle aree previste per l'installazione;

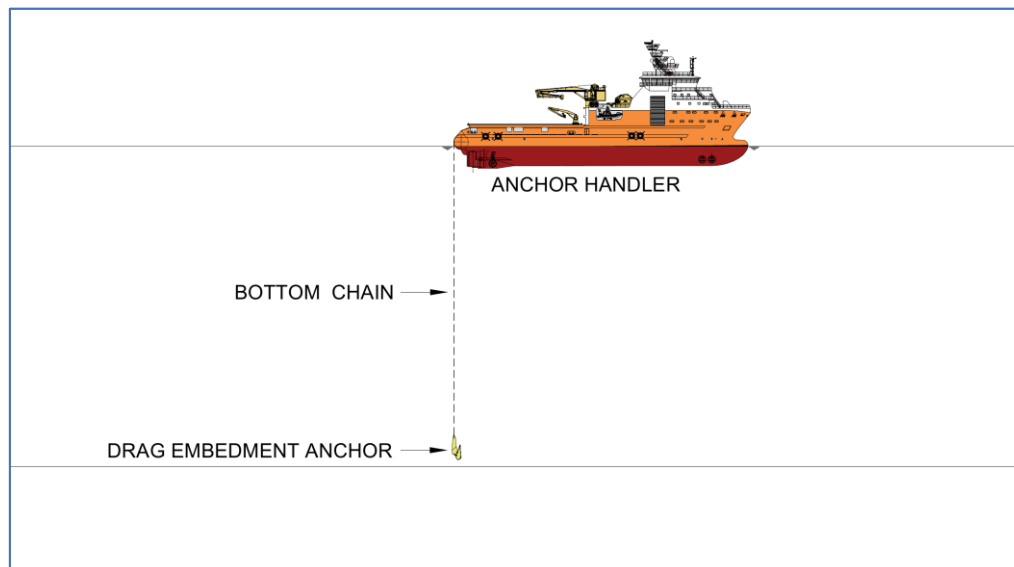


Figura 4.1: Tipico di pre-posizionamento delle ancore sopra le aree di installazione

- Pre-installazione di ancore nelle aree designate e disposizione in acqua di una prima parte delle catene di ormeggio;
- Prova di carico delle ancore fino al raggiungimento del valore di tensionamento di progetto;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 24 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

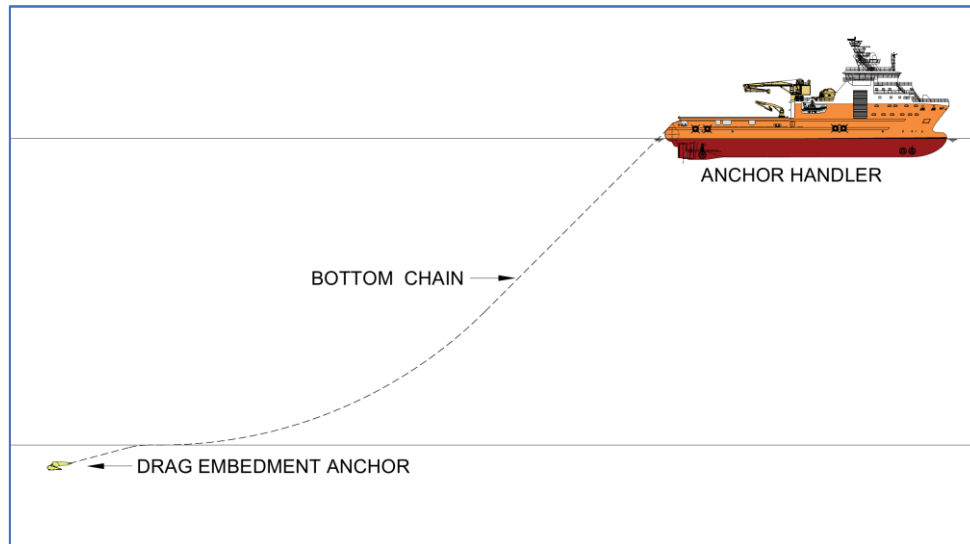


Figura 4.2: Tipico di tensionamento delle ancore

- Installazione dei componenti necessari per il sistema di ormeggio e disposizione in acqua della restante lunghezza di catena;
- Installazione dei connettori di ormeggio per la *turret buoy* (questa operazione può anche essere svolta durante la fase di recupero (hook up) della *turret buoy*);
- Installazione dell'attrezzatura di sollevamento necessaria al successivo recupero delle linee;
- Abbandono sul fondo delle linee.

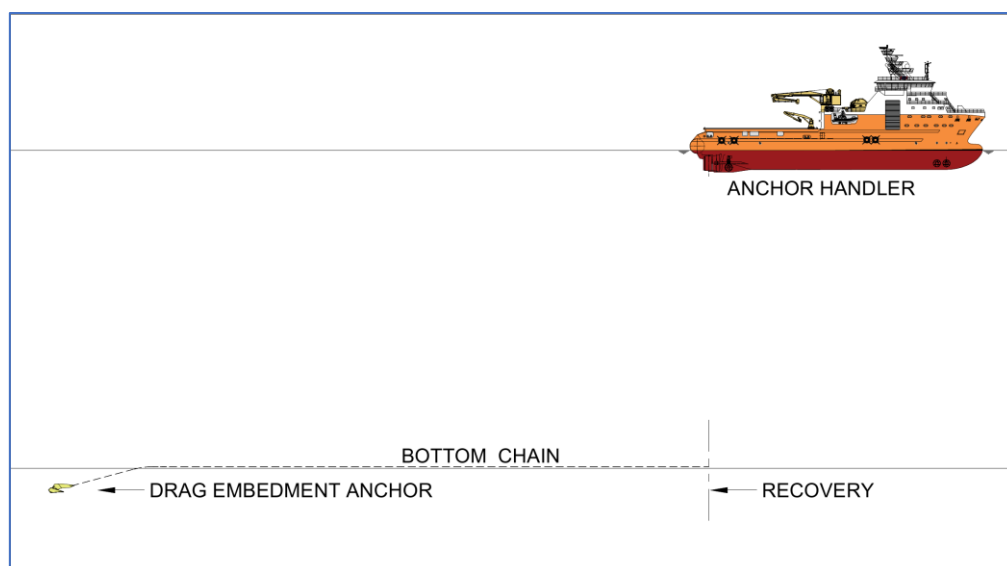


Figura 4.3: Tipico di abbandono delle linee di ormeggio sul fondo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 25 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

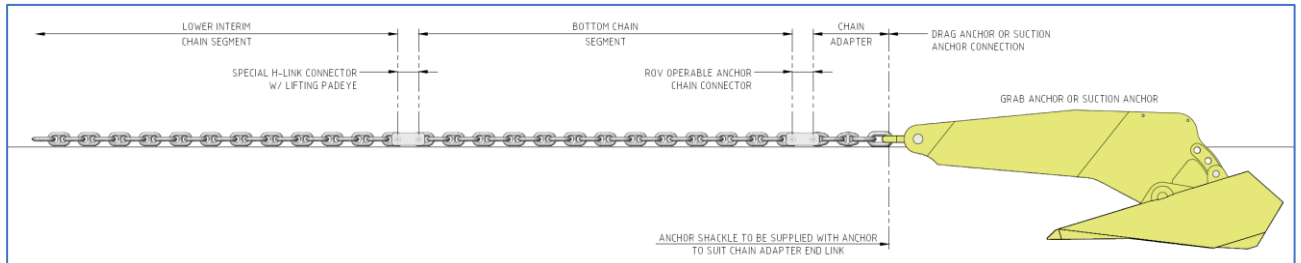


Figura 4.4: Tipico linea di ormeggio con catena e drag anchor

Installazione della Turret Buoy e collegamento alle linee di ormeggio

Per quanto riguarda l'installazione della *turret buoy*, il recupero e la connessione delle linee di ormeggio alla stessa, è previsto l'utilizzo di una nave installatrice e di due navi dedicate alla posa di ancore (AHV1 e AHV2).

La *turret buoy* ed i segmenti superiori del cavo in acciaio saranno preparati in un'area di stoccaggio dedicata, ubicata vicino al sito di installazione offshore. Una nave installatrice, dotata di una gru da almeno 400 te, trasporterà al campo di installazione la *turret buoy*, opportunamente rizzata a bordo, ed i 6 segmenti di cavo in acciaio collegati ai connettori della *turret buoy* ed assicurati sul ponte della nave di installazione. Date le caratteristiche della *turret buoy*, essa avrà una galleggiabilità netta positiva e sarà quindi necessario trasportare a bordo della nave installatrice un peso aggiuntivo, ai fini di zavorrarla ed immergerla alla profondità adatta all'aggancio delle linee di ormeggio.

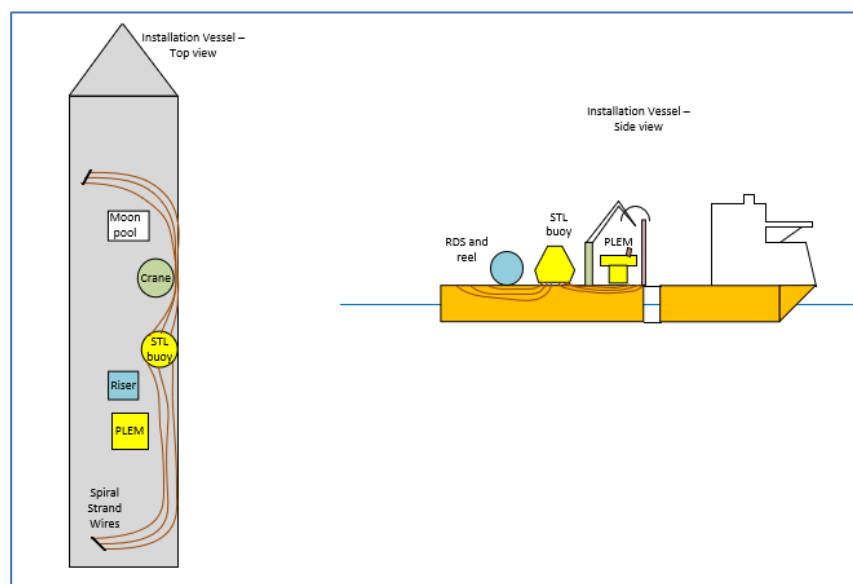


Figura 4.5: Tipico piano di stivaggio della nave dedicata al trasporto e all'installazione della *turret buoy*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 26 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

I segmenti di catena intermedi saranno trasportati al campo di installazione dai due AHV.

Di seguito viene presentata la procedura tipicamente applicata per l'installazione della *turret buoy*:

- Sollevamento e collegamento di 3 segmenti di cavo in acciaio alla barra di sollevamento dell'AHV1 e dei restanti 3 segmenti di cavo in acciaio alla barra di sollevamento dell'AHV2, come illustrato nella figura seguente;

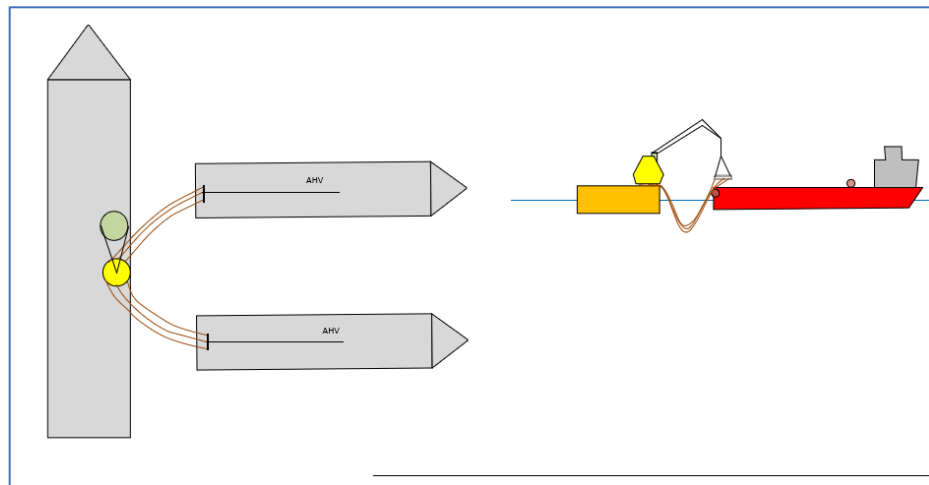


Figura 4.6: Tipico dell'operazione di sollevamento e collegamento dei cavi in acciaio alle barre di sollevamento dei 2 AHV

- Connessione della *turret buoy* alla gru della nave installatrice e rilascio dei sistemi di rizzaggio.
- Posizionamento della *turret buoy* fuori bordo, sulla superficie del mare, e disconnessione della stessa dalla gru della nave installatrice. In questa fase, illustrata nella figura di seguito, i due AHV manterranno stabile il posizionamento della *turret buoy*;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 27 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

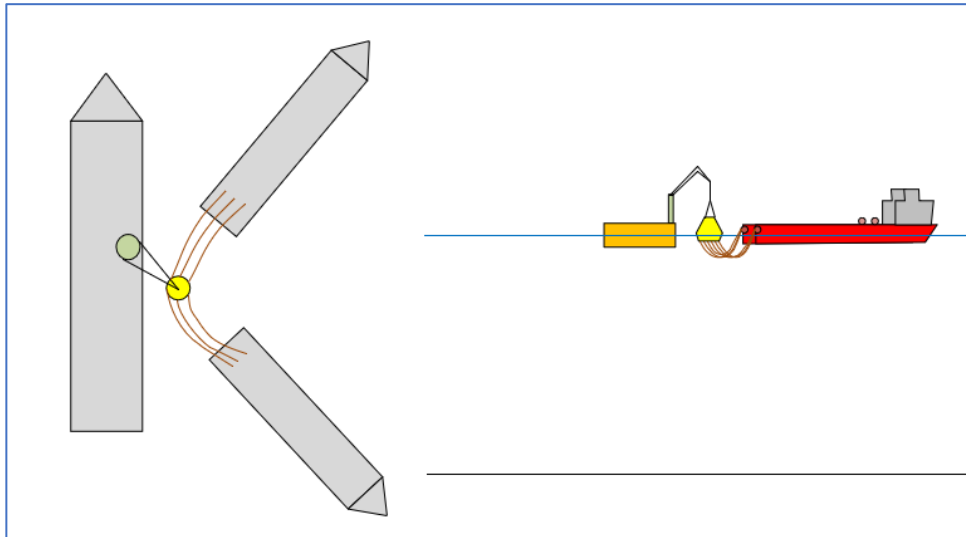


Figura 4.7: Tipico dell'operazione di posizionamento fuori bordo della *turret buoy*

- Connessione della zavorra alla gru della nave installatrice;
- Posizionamento fuori bordo e abbassamento della zavorra fino ad una profondità adeguata dove sarà possibile procedere collegandola alla turret buoy per mezzo di un ROV;
- Abbassamento della zavorra ad una profondità tale da ottenere l'immersione della torretta;
- Allontanamento della turret buoy dalla nave installatrice per mezzo dei due AHV, come rappresentato nella figura di seguito;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 28 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

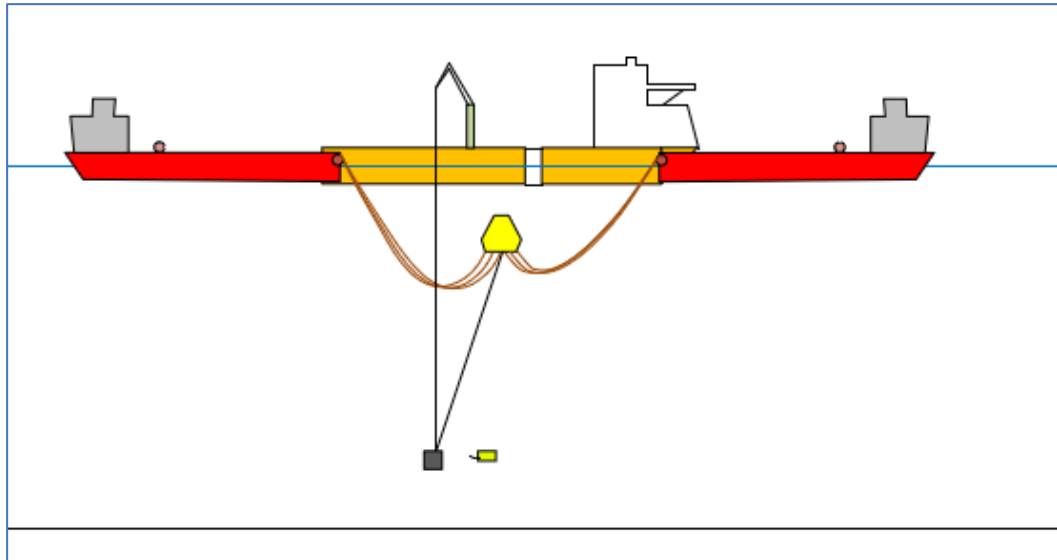


Figura 4.8: Tipico dell'operazione di allontanamento della *turret buoy* dalla nave installatrice per mezzo dei due AHV

- Abbassamento della zavorra fino al fondale;
- Rilascio della zavorra dalla gru e recupero delle relative attrezzature di sollevamento sul ponte della nave installatrice.

Al termine di questa procedura, la *turret buoy* si troverà in una posizione idonea per procedere con il collegamento della stessa alle linee di ormeggio precedentemente preinstallate.

I passaggi tipicamente necessari a svolgere l'operazione di collegamento sono:

- Posizionamento fuoribordo e abbassamento fino al fondale delle barre di sollevamento dei 2 AHV, con i relativi cavi in acciaio precedentemente collegati, come rappresentato nella figura seguente;

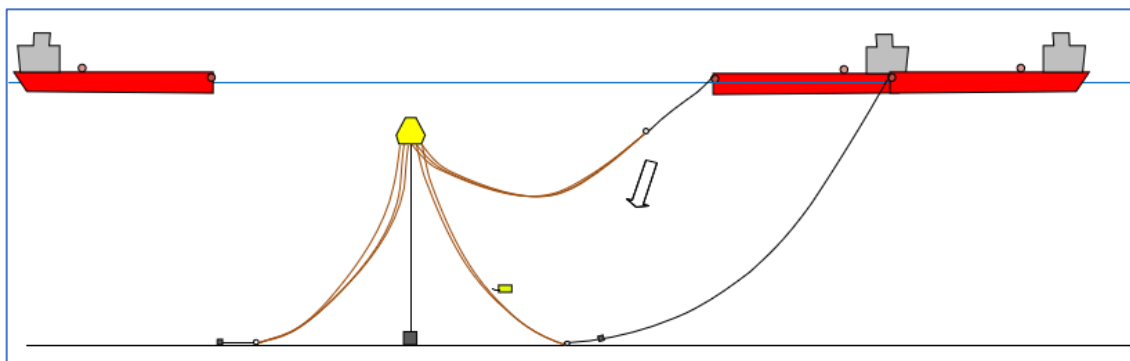


Figura 4.9: Tipico dell'operazione di abbassamento fino al fondale delle barre di sollevamento dei 2 AHV

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 29 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Recupero sul ponte di un segmento di cavo in acciaio da parte di un AHV e connessione dello stesso al segmento intermedio di catena, come rappresentato nella figura seguente;

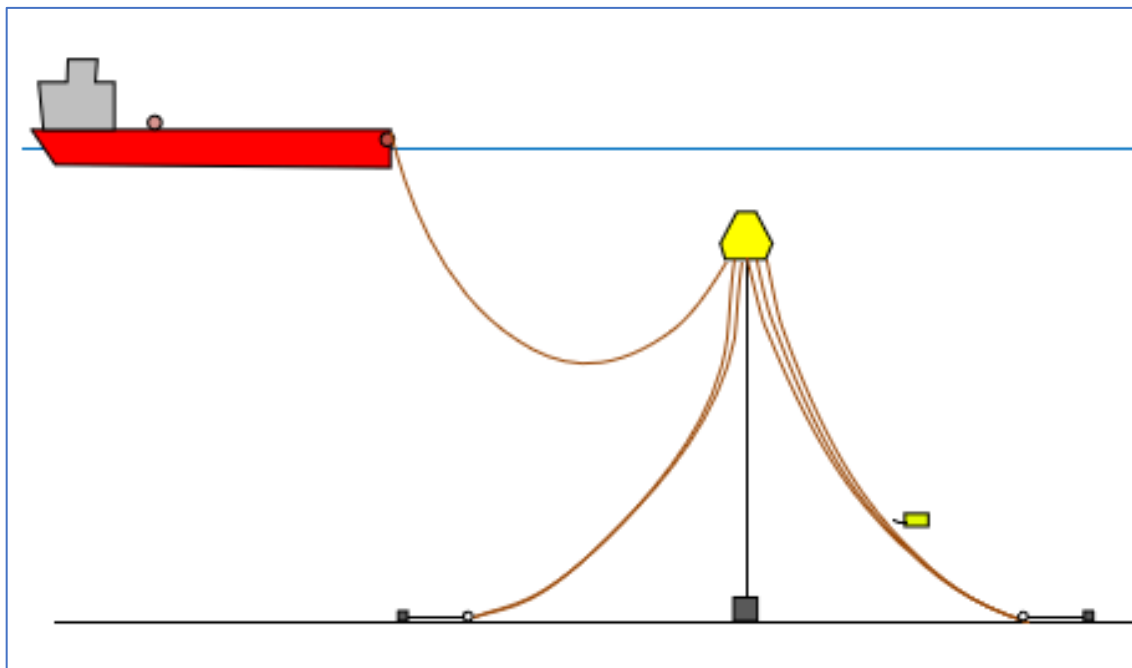


Figura 4.10: Tipico dell'operazione di recupero sul ponte del AHV di un cavo in acciaio

- Rilascio in acqua del cavo in acciaio e del segmento intermedio di catena, bloccando la catena qualche metro prima della fine;
- Installazione del connettore alla fine del segmento intermedio di catena e connessione del cavo del verricello del AHV qualche anello prima della fine della catena;
- Rilascio del cavo del verricello. In questa fase un adeguato posizionamento del AHV sarà necessario al fine di appoggiare il connettore installato alla fine del segmento intermedio di catena nella posizione idonea per il collegamento con la parte inferiore di catena precedentemente abbandonata sul fondale.
- Connessione della parte inferiore di catena al connettore del segmento intermedio di catena per mezzo di un ROV

Tale procedura dovrà essere eseguita per ciascuna linea di ormeggio. Una volta terminato il collegamento di tutte le linee di ormeggio si procederà recuperando a bordo della nave installatrice il peso utilizzato per zavorrare la *turret buoy*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 30 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Installazione del PLEM

Il PLEM, come descritto nel documento REL-100-E-00100, è dotato di una di fondazione a gravità e di una copertura (sovrastuttura metallica) per la protezione dall'eventuale impatto dovuto ad oggetti caduti.

I passaggi di installazione tipici per il PLEM sono:

- Collegamento del PLEM alla gru della nave tramite sistema di movimentazione e sollevamento (rigging equipment) dedicato. Il collegamento avverrà attraverso appositi punti di sollevamento integrati ai 4 angoli del PLEM;
- Movimentazione del PLEM fuoribordo tramite gru della nave e discesa attraverso la splash zone (la nave di installazione, durante questa fase, sarà a distanza di sicurezza da qualsiasi infrastruttura sottomarina);
- Abbassamento del PLEM a circa 20 m sopra il fondale marino. Il ROV monitorerà questa fase;
- Movimentazione dell'imbarcazione verso il target box del PLEM e orientamento del PLEM in accordo con l'orientamento di progetto;
- Abbassamento della struttura sul fondale e posizionamento del PLEM nella target area (tipicamente una tolleranza di 3 m x 3 m rispetto alla posizione del centro geometrico del PLEM è accettata) e attesa che la fondazione si assesti nel fondale marino per effetto del peso proprio;
- Una volta che il PLEM ha raggiunto il livello di penetrazione alla profondità di progetto e il suo livellamento è in accordo con le tolleranze di posa, verrà eseguita una survey di monitoraggio e l'attrezzatura di survey verrà recuperata.
- La sequenza tipica di installazione descritta si riferisce ad un PLEM con struttura integrata.
- Piccole variazioni nella sequenza suindicata potranno essere previste in caso di PLEM con struttura modulare, nel qual caso potrebbe essere necessario installare dapprima la struttura di fondazione e successivamente, con le stesse modalità, la relativa protezione dotata di appositi dispositivi di guida (Guide Post).

Installazione del riser flessibile

Il riser flessibile verrà avvolto nel sito di produzione su di un aspo, che sarà trasportato via mare fino ad un'area di stoccaggio dedicata (analogamente a tutti gli ancillaries).

Il mezzo navale dedicato all'installazione transiterà per l'area di stoccaggio, dove preleverà tramite sollevamento l'aspo e lo collocherà nel proprio Reel Drive System (RDS).

L'installazione del riser verrà effettuata prima dell'arrivo ed il posizionamento della FSRU.

La procedura di installazione proposta prevede di iniziare con l'installazione della parte terminale sottomarina. Tale approccio comporterà carichi di infilaggio (pull-in loads) superiori in corrispondenza della torretta, ma presenta vantaggi durante la posa della parte sottomarina e l'installazione degli elementi di galleggiamento. Eventuali soluzioni alternative,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 31 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

che prevedono di procedere iniziando con l'installazione dalla torretta, saranno definite durante l'ingegneria di dettaglio, qualora necessario.

Una procedura tipica per l'installazione del riser è qui descritta, in fase di successiva ingegneria si valuterà l'eventuale necessità di installare dei relativi blocchi di ancoraggio verticali ed orizzontali, il cui impatto ambientale comunque rimarrà confinato nell'area prossima al PLEM.

- Prelevare la prima estremità dall'aspo e posizionarla sulla torre verticale di varo (VLS - Vertical Lay Tower) ed all'interno dei tensionatori (tensioner);
- Impegnare (serrare) i tensionatori e montare il dispositivo ausiliario di installazione alla parte terminale del riser;
- Installare una clampa provvisoria per il fissaggio dell'appesantimento in prossimità dalla terminazione sottomarina
- Abbassare il riser verso il fondale marino rilasciandolo tramite l'RDS ed i tensionatori, fin quando la traccia per l'installazione del primo modulo di galleggiamento non raggiunge l'area di lavoro.
- Installare il primo modulo e continuare a rilasciare il riser, installando i moduli di galleggiamento previsti, fin quando la clampa per l'appesantimento temporaneo viene a trovarsi a circa 30-40 m di profondità;
- Collegare la massa di appesantimento temporanea a detta clampa (in modo da appesantire adeguatamente il riser);
- Continuare a rilasciare il riser installando gli eventuali ulteriori moduli di galleggiamento e manovrare il mezzo navale in modo da adagiare la massa di appesantimento temporanea sul fondale marino in prossimità del PLEM;
- Continuare a rilasciare il riser in modo che assuma la configurazione "ad onda" (wave configuration) prestabilita ed avvicinare il mezzo navale verso la turret buoy;
- Quando il riser sarà completamente srotolato dall'aspo, rilasciarne dall'aspo l'estremità e posizionarla sopra lo scivolo (chute) della VLS;
- Connettere l'estremità al verricello (A&R winch) e trasferire il carico ad esso;
- Rilasciare i tensionatori ed abbassare il riser con il verricello;
- Abbassare l'estremità al di sotto della turret buoy ed avvicinare il mezzo navale il più possibile ad essa;
- Abbassare la braca (della gru sullo stesso mezzo navale o su di un altro mezzo) all'interno l'imbocco della turret buoy;
- Connettere la braca all'estremità del riser e iniziare a recuperarla, rilasciando contemporaneamente il cavo del verricello, in modo da trasferire progressivamente il carico dal verricello alla gru;
- Continuare rilasciando il cavo del verricello e tirando contemporaneamente l'estremità del riser con la gru verso la torretta, fino ad innestare il meccanismo di aggancio alla turret buoy;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 32 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Rilasciare la braca dall'estremità del riser, che adesso risulterà sostenuto dalla turret buoy.
- La parte terminale sottomarina del riser potrà adesso essere collegata al PLEM tramite un opportuno dispositivo di allacciamento (tie-in tool) e si potrà procedere con la rimozione della massa di appesantimento temporanea.

Attualmente non sono previsti sistemi di ancoraggio per il riser flessibile. In una fase successiva dell'ingegneria ne sarà valutata l'eventuale necessità.

Metrologia e Installazione del Giunto di Connessione tra Condotta e PLEM

La metrologia consiste nell'esatta misurazione della distanza tra le estremità della condotta e il PLEM per costruire il giunto di connessione. Esistono varie tecnologie per raggiungere questo obiettivo, tra cui l'acustica (LBL – Long BaseLine) o LiDAR (Light Detection and Ranging) è la più comunemente utilizzata. Entrambi i sistemi possono essere utilizzati su ROV.

L'obiettivo è identificare quei parametri necessari per la fabbricazione del giunto di connessione tra la condotta sottomarina e il PLEM, ovvero:

- La distanza presa sulle tre direzioni principali tra le facce delle due estremità;
- La distanza verticale tra le estremità e il fondale marino;
- Orientamento e assetto di ogni estremità;
- Profilo del fondale lungo il corridoio di posa del giunto di connessione.

Le attività di ispezione relative alla metrologia possono essere riassunte come segue:

- Controllo dimensionale delle strutture;
- Installazione e calibrazione di LBL array;
- Indagine batimetrica tramite WROV (work class ROV);
- Metrologia (misurazioni) tramite dispositivi acustici;
- Misura della profondità tramite sensori Digiquartz.

Il giunto di connessione è tipicamente prefabbricato prima della campagna di metrologia, a parte alcune saldature (solitamente 2 o più) chiamate "metrology welds". Una volta ricevuti i parametri del rilievo sarà possibile tagliare a misura i giunti pre-assemblati e completare la fabbricazione.

Il giunto di connessione sarà installato da un LCV o un mezzo navale di maggiori dimensioni in funzione della dimensione del giunto di connessione. Il giunto sarà prelevato dal cantiere di fabbricazione, sollevato e fissato a bordo del mezzo navale, utilizzando una lunga barra di sollevamento (spreader bar). Il mezzo navale di installazione navigherà verso il sito di installazione del giunto di connessione.

Generalmente, il giunto sarà installato con il seguente metodo:

- Collegamento del giunto alla spreader bar;
- Sollevamento del giunto tramite gru, e spostamento fuori bordo;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 33 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Immersione del giunto;
- Posizionamento del giunto in corrispondenza delle estremità da connettere (condotta e PLEM) con l'utilizzo del posizionamento del mezzo navale e del ROV;
- Esecuzione delle connessioni con l'estremità della condotta sottomarina e con il piping del PLEM. Esecuzione dei test sulle estremità;
- Rimozione e recupero della strumentazione utilizzata per l'installazione.

Per quanto riguarda la connessione del cavo telecomando, sarà recuperata la terminazione, precedentemente abbandonata in prossimità del PLEM, e collegata all'interno della stazione mediante l'impiego di sommozzatori o ROV. Una volta all'interno della stazione PLEM, si provvederà a eseguire i dovuti collegamenti con il sistema di attuazione della valvola sottomarina.

Collegamento della FSRU alla turret Buoy

Nella fase iniziale di questa operazione la *turret buoy* galleggia a circa 30 metri al di sotto della superficie ed è pre-connessa ad un cavo, sufficientemente robusto e di materiale sintetico, da utilizzarsi per il recupero e installazione finale. La FSRU dovrà essere relativamente stabile durante le operazioni offshore e dovrà necessariamente essere supportata da mezzi navali in assistenza (tipicamente rimorchiatori) ai fini di mantenere posizione e orientamento durante tutto il processo di collegamento. Tale operazione è largamente effettuata nell'industria petrolifera offshore e sarà adeguatamente pianificata mediante l'esecuzione di analisi dedicate e successivamente monitorata.

Si prevede di utilizzare una linea di recupero dedicata all'interno del sistema a torretta esterna della FSRU e successivamente di effettuare le seguenti operazioni atte al recupero e al collegamento finale della *turret buoy*:

- Posizionamento della FSRU sopra la *turret buoy* tramite l'utilizzo dei rimorchiatori;
- Collegamento della linea di recupero della FSRU al cavo sintetico collegato alla *turret buoy*;
- Rilascio dei rimorchiatori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 34 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

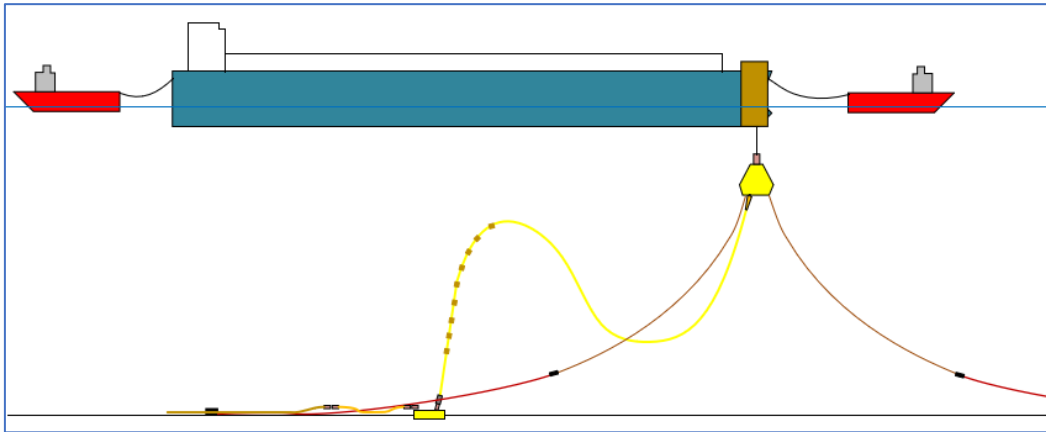


Figura 4.11: Tipico dell'operazione di collegamento della linea di recupero della FSRU al cavo sintetico collegato alla turret buoy

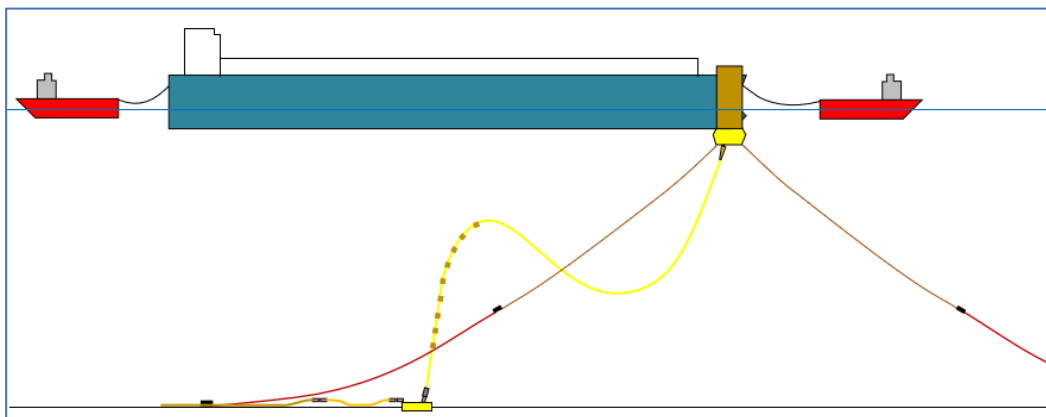


Figura 4.12: Tipico dell'operazione di recupero e fissaggio della turret buoy dentro la torretta

Posa della Condotta Sottomarina

La costruzione a mare consiste principalmente nelle seguenti fasi:

- tiro della condotta a terra;
- posa della condotta lungo il tracciato;
- connessioni sottomarine;
- interrimento della condotta;
- installazione cavo sottomarino a fibra ottica (FOC) e suo interrimento.

Tiro a terra Condotta

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 35 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

In primo luogo, si procederà al posizionamento del mezzo di posa (lay barge), allineato opportunamente e ormeggiato nella posizione stabilita per l'inizio delle operazioni di tiro, circa 500 metri dall'uscita del Micro Tunnel (MT). Si procederà quindi al recupero a bordo del mezzo di posa, del cavo di tiro precedentemente installato all'interno del microtunnel. Successivamente si procederà alla preparazione di una stringa (tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, che verrà poi collegata al cavo di tiro mediante una testa opportunamente progettata per lo scopo, e poi tirata all'interno del microtunnel da mare verso terra tramite un verricello opportunamente dimensionato e posizionato nell'area di cantiere a terra, come mostrato tipicamente nella seguente figura.

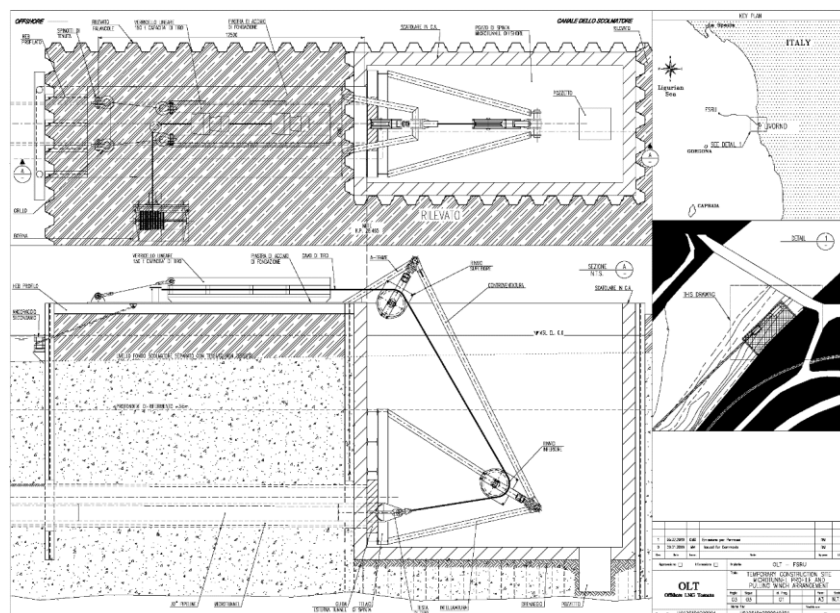


Figura 4.13: Tipica configurazione Sistema di tiro a terra con pulegge di rinvio

Posa della condotta lungo il tracciato

Completata la fase di tiro della condotta nell'approdo costiero la posa proseguirà verso il largo per mezzo dello stesso lay barge, sino al raggiungimento della posizione prestabilita, dove la condotta verrà abbandonata sul fondale. L'accoppiamento delle barre è effettuato mediante saldatura. Tutte le saldature saranno sottoposte a controlli mediante l'utilizzo di tecniche non distruttive (NDT). Dopo il rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti e il ripristino della continuità del calcestruzzo di appesantimento, la condotta è varata facendola scorrere sulla "rampa di varo" gradualmente a tratti di lunghezza variabile in funzione della capacità di saldatura del mezzo di posa, mediante l'avanzamento dello stesso mezzo posa tubi. La "rampa di varo" permetterà di far assumere alla condotta, trattenuta a bordo da un sistema di tensionamento (tensionatore), la conformazione predefinita dal tipo mezzo in utilizzo (varo a "S") allo scopo di contenere nella tubazione le sollecitazioni di posa entro i limiti previsti.

La posa della condotta sarà effettuata da un mezzo posa-tubi che avanzerà utilizzando un sistema di 10 ancore, opportunamente disposte nell'intorno dell'area di lavoro. La posizione sulla rotta di posa sarà continuamente verificata con un sistema di radio posizionamento (tipo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 36 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

satellitare) attraverso un sistema di controllo centralizzato la nave posatubi, avanzerà gradualmente in relazione alle lunghezze di condotta varata di volta in volta. In accordo con la produzione giornaliera delle stringhe per la posa, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 1 km/giorno.

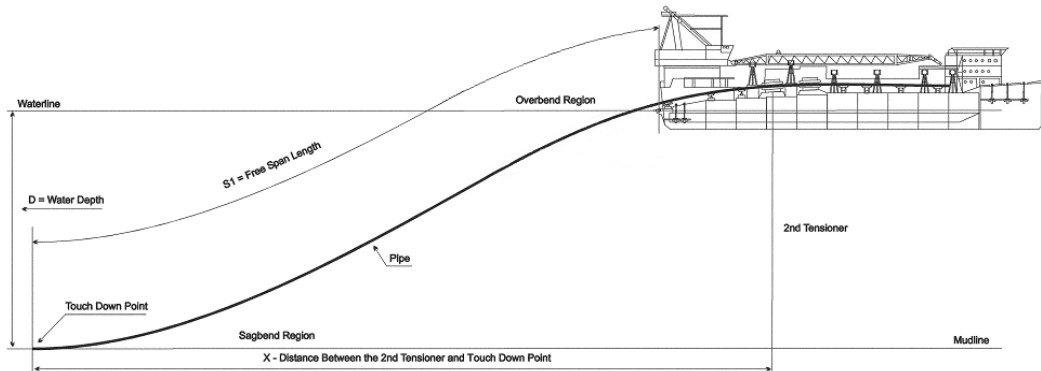


Figura 4.14: Tipica configurazione di posa a “S”

Interro della condotta

Una volta che la condotta sarà posata sul fondo, nei tratti in cui è previsto l'interramento per garantirne la stabilità, il tubo sarà affossato utilizzando mezzi sottomarini idonei allo scopo.

La metodologia di scavo applicata sarà quella del post-trenching.

Questa tecnica consiste nell'uso di un mezzo sottomarino che provvederà all'affossamento della tubazione asportandole materiale da sotto, dopo che è stata varata e posata nella posizione voluta. Il materiale di scavo sotto la condotta sarà depositato lateralmente alla trincea sempre muovendosi a cavallo del tubo.

La macchina di scavo PTM (Post Trenching Machine) sarà movimentata da un mezzo nave equipaggiato di gru e idoneo per il posizionamento in bassi fondali.



Figura 4.15: Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interrimento della Condotta con Post trenching”

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 37 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Installazione Cavo sottomarino a fibra ottica (FOC)

Nel tratto a mare, il cavo sarà installato in parallelo alla nuova condotta DN800, ad una distanza non inferiore a 50m circa per garantire l'assenza di interferenze con le operazioni di post-trenching della condotta e sarà interrato per circa 1m.

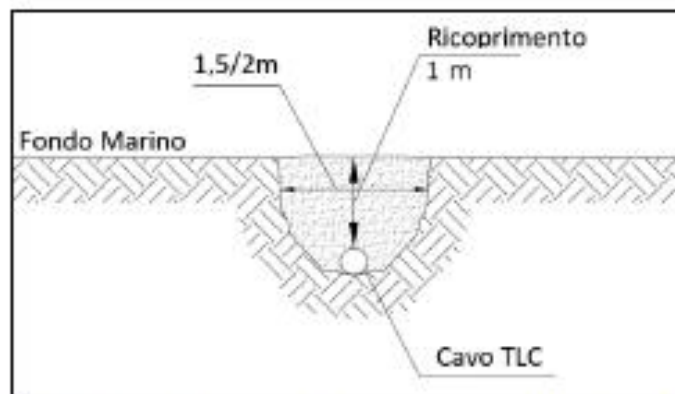


Figura 4.16: Tipica Sezione Trasversale di Cavo affossato

Prima dell'entrata nel microtunnel il cavo si avvicinerà alla nuova condotta e proseguirà quindi all'interno del microtunnel, quindi arriverà fino all'impianto a terra.

In particolare, completato il varo della condotta, si procederà con il tiro del cavo all'interno del tubo "casing" nel microtunnel. Il cavo sarà collegato alla fune di tiro a terra, posato sul fondale e varato fino ad arrivare in prossimità della FSRU, dove poi verrà trasferito e tirato all'interno della torretta.

Anche il cavo, al termine delle attività, sarà interrato con tecnologia post trenching.

4.2.2 Descrizione area cantiere a terra e pozzo di spinta

Il cantiere a terra sarà preparato prima delle operazioni con i seguenti equipaggiamenti:

- Sistema di fissaggio a terra;
- Winch e sistema di alimentazione;
- Pulegge di rinvio;
- Messaggera preinstallata nel il condotto di tiro all'interno del microtunnel;
- Condotto/convogliatore installato all'ingresso del microtunnel (J-Tube).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 38 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

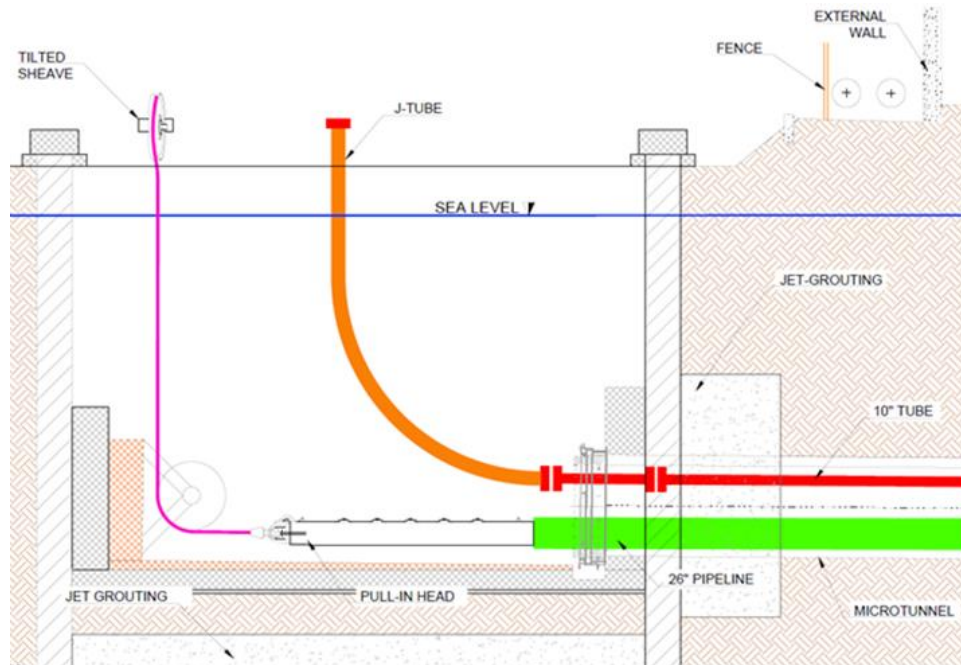


Figura 4.17: Vista in sezione di un tipico pozzo di spinta

L'argano, con il quale saranno effettuate le operazioni di tiro a terra, è stato considerato preliminarmente che abbia una capacità di tiro pari a 10ton.

4.2.3 Tracciati a Terra e Impianti

Le operazioni di messa in opera delle condotte si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 39 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio, che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatori, ecc.

Nelle aree occupate da vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio può comportare il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie; in alternativa l'espanto e il reimpianto degli alberi (es. oliveti). Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse. In questa fase si opererà anche lo spostamento di eventuali pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

Nel caso in oggetto, la larghezza dell'area di passaggio messa a disposizione dell'Appaltatore per la messa in opera delle condotte sarà pari a:

- 24 m normale e 20 m ridotta per il tratto Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN650 (26"), DP 100 bar;
- 21 m normale e 18 m ridotta per il tratto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 1, DN 500 (20"), DP 75 bar;
- 24 m normale e 20 m ridotta per il tratto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2, DN 650 (26"), DP 75 bar;

Per i tratti in stretto parallelismo tra il Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2, DN 650 (26"), DP 75 bar e il "Metanodotto Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar" in dismissione, l'area di passaggio avrà una larghezza di 24 m.

Infine, per i nuovi Allacciamenti, la fascia di lavoro avrà una larghezza pari a:

- 14 m normale e 12 m ridotta per gli Allacciamenti DN100 (4");
- 16 m normale e 14 m ridotta per gli Allacciamenti DN 250 (10") e DN 200 (8").

Le superfici dell'area di passaggio non interessate dal deposito dello scotico e dal terreno di risulta dallo scavo della trincea, saranno dedicate al montaggio delle condotte ed al transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture e servizi interrati di particolare importanza, di norma sono previsti allargamenti delle aree di passaggio evidenziati nelle planimetrie di progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 40 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione (escavatori e macchine operatrici) invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta.

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile (ove necessario).

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di minime dimensioni. Le piste, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre, saranno rimosse al termine dei lavori di costruzione dell'opera e l'area interessata ripristinata nelle condizioni preesistenti.

Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dall'area di cantiere ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per queste operazioni, saranno utilizzati escavatori e mezzi cingolati o gommati adatti al trasporto delle tubazioni.

Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente escavatori o autocarri, motosaldatrici e compressori ad aria.

Controlli non distruttivi alle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche ad ultrasuoni.

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia/calcestruzzo).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 41 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Dis. STD-D-11800).

Dove necessario, si provvederà al contenimento delle pareti laterali dello scavo mediante l'utilizzo di opere provvisorie tipo sbadacchiature, sistemi di puntellazione per scavi.

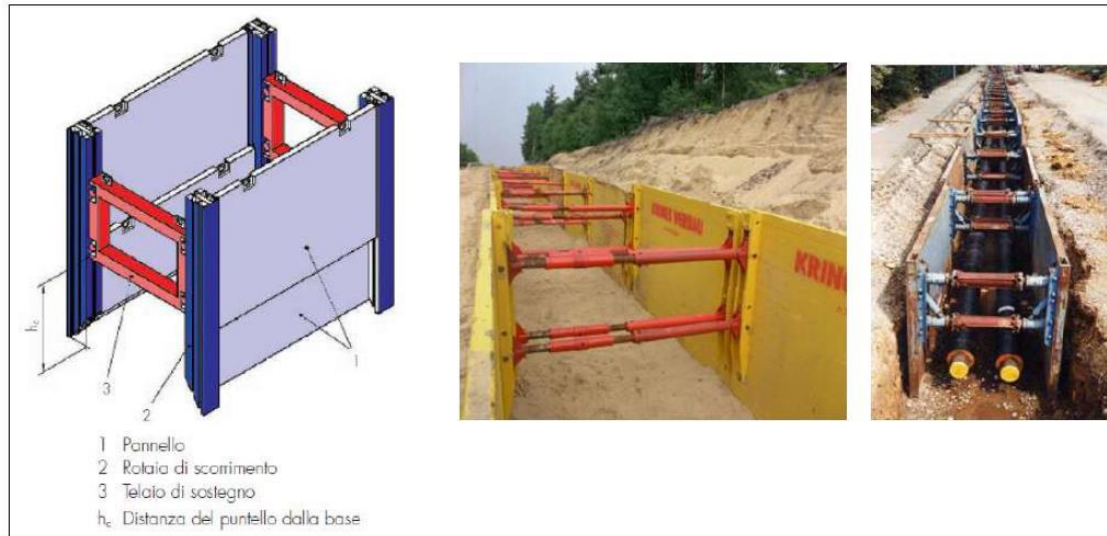


Figura 4.18: Opere provvisorie - sbadacchiature con legname e sistemi di puntellazione per scavi

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedranno l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Il materiale accantonato, laddove risultato conforme ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di ripristino degli scavi, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Le operazioni di scavo comporteranno il deposito delle seguenti tipologie di cumuli di TRS:

- Cumuli dello strato superficiale humifico oggetto di scotico, derivante dall'apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti;
- Cumuli delle TRS prodotte per lo scavo della trincea per posa condotta o per dismissione condotta (gli scavi per posa e dismissione non si sovrapporranno, in quanto la fase di dismissione della linea esistente inizierà solo successivamente alla messa in esercizio della nuova linea).

I suddetti cumuli sono da intendersi come delle "dune" che si estendono parallelamente al tracciato di progetto e ricadenti all'interno dall'area di occupazione lavori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 42 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

In corrispondenza dei tratti trenchless (Microtunnel) il materiale di risulta dalle operazioni di risulta sarà caratterizzato e conferito a discariche autorizzate.

Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive. È previsto l'utilizzo di autocarri adatti al sollevamento della condotta.

Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom). Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea (il materiale accantonato, laddove risultato conforme ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale).

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, ove necessario, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di infrastrutture (strade, corsi d'acqua, servizi interrati, ecc.) esistenti vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti con scavo a cielo aperto;
- attraversamenti per mezzo di tecnologie "trenchless".

Gli attraversamenti di strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 43 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto “sigaro”. Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il “sigaro” viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiama, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3”) con spessore di 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiama è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza massima pari a 2,50 m. In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Gli attraversamenti realizzati con scavo a cielo aperto, con o senza tubo di protezione, sono generalmente realizzati in corrispondenza di piccoli canali e di strade interpoderali.

Questa tecnica causa, durante la fase di costruzione, un temporaneo disturbo dovuto agli sbancamenti per l'apertura dell'area di passaggio dei mezzi di lavoro e per il materiale di risulta proveniente dagli scavi; tale disturbo è comunque transitorio e legato alla durata dei lavori.

Opere trenchless

Per superare particolari elementi morfologici (es. mare) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, saranno adottate soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo, nello specifico, del Microtunnel.

Il metodo costruttivo del Microtunnel consente di superare un'area interessata da un ostacolo mediante la realizzazione di un tunnel sotterraneo (aventi solitamente diametri interni < 2,5m), che collega un pozzo di partenza ad uno di arrivo (Figura seguente).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 44 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

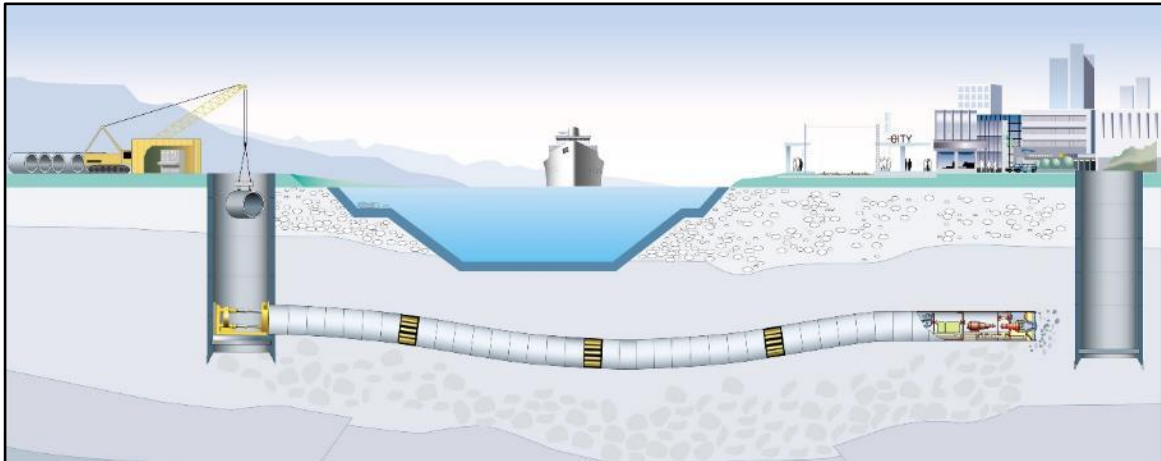


Figura 4.19: Attraversamento di un ostacolo con la metodologia Trenchless del Microtunnel

Dal punto di vista geometrico, la configurazione dell'intera opera sotterranea (pozzi e tunnel), è progettata in planimetria e in sezione in modo da non interferire con l'area e le profondità che caratterizzano l'ostacolo presente lungo lo sviluppo del tracciato in progetto.

Al termine dello scavo del tunnel, si procede prima con l'installazione della condotta in progetto e della polifera portacavi all'interno del tunnel e dei pozzi, e successivamente all'intasamento con miscele cementizie dell'intercapedine tra la condotta e il tunnel.

Le principali fasi di costruzione del metodo sono: la costruzione dei pozzi di partenza e di arrivo; lo scavo del microtunnel; l'installazione della condotta in progetto e della polifera portacavi nel tunnel; l'intasamento del tunnel; il riempimento dei pozzi e il ripristino delle aree di cantiere alle morfologie originarie.

Tipicamente le attività di lavoro per la costruzione di un attraversamento con MT si articolano nella seguente sequenza temporale:

- a. Preparazione delle aree cantiere
 - Accantonamento dell'humus, recinzioni e calpestio
 - Stoccaggio dei materiali e delle attrezzature
- b. Costruzione delle postazioni di spinta e di recupero
 - Eventuali drenaggi delle aree e scavi di pre-sbancamento
 - Realizzazione delle strutture di contenimento e di fondo pozzo
 - Realizzazione del muro reggispinta nella postazione di spinta
- c. Installazione delle attrezzature nella postazione di spinta
 - Rotaie guida
 - Sistema per l'allontanamento del terreno di scavo
 - Stazione di spinta principale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 45 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Testata di perforazione
- Strumentazione di controllo della direzionalità
- d. Produzione dei fanghi bentonitici
 - Installazione dell'impianto di produzione dei fanghi
 - Installazione dei silos di stoccaggio
 - Installazione dell'impianto di trattamento dello slurry
 - Circuito idraulico per la mandata e il recupero dei fanghi
- e. Installazione delle attrezzature per la fornitura di energia elettrica e oleodinamica
- f. Approvvigionamento dei tubi di rivestimento
 - Stoccaggio in area cantiere dei tubi di rivestimento in c.a. prodotti in stabilimento
- g. Operazioni di tunnelling
 - Scavo e rimozione del terreno
 - Posa in avanzamento dei tubi di protezione ed eventuali iniezioni lubrificanti
 - Installazione di stazioni di spinta intermedie
 - Controlli di direzionalità dello scavo
- h. Operazioni di intasamento, sigillatura ed impermeabilizzazione
 - Iniezioni di intasamento nel terreno di trivellazione
 - Sigillatura ed impermeabilizzazione dei giunti nel tubo di protezione
- i. Recupero delle attrezzature a fine trivellazione e pulizia del mt
- j. Installazione della condotta nel microtunnel
 - Installazione dei tubi portacavi per cavi telecomando
 - Installazione di tubi in PEAD per l'intasamento del MT
 - Collaudo idraulico della stringa (se prevista)
 - Opere accessorie per l'installazione della condotta nel MT
 - Installazione della condotta (saldature, controlli, sabbiatura, rivestimento di protezione catodica, etc.)
 - Installazione del sistema di protezione catodica
 - Collaudo idraulico post-installazione della condotta per la sezione in tunnel e nei pozzi
 - Collegamenti della condotta con la linea
- k. Intasamento del MT con miscele autolivellanti
- l. Riempimento pozzi di trivellazione
- m. Ripristini e recupero ambientale
 - Smobilitazione cantiere e rinterro delle postazioni di trivellazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 46 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Ripristino morfologico delle aree in prossimità delle due postazioni
- Ripristini ambientali.

Il metodo costruttivo microtunnel prevede che l'azione di avanzamento della macchina di scavo, sia esercitata da una stazione di spinta ubicata nel pozzo di partenza della trivellazione, e sia trasmessa mediante i tubi di rivestimento in c.a. inseriti progressivamente dietro la macchina di scavo (Figura seguente).

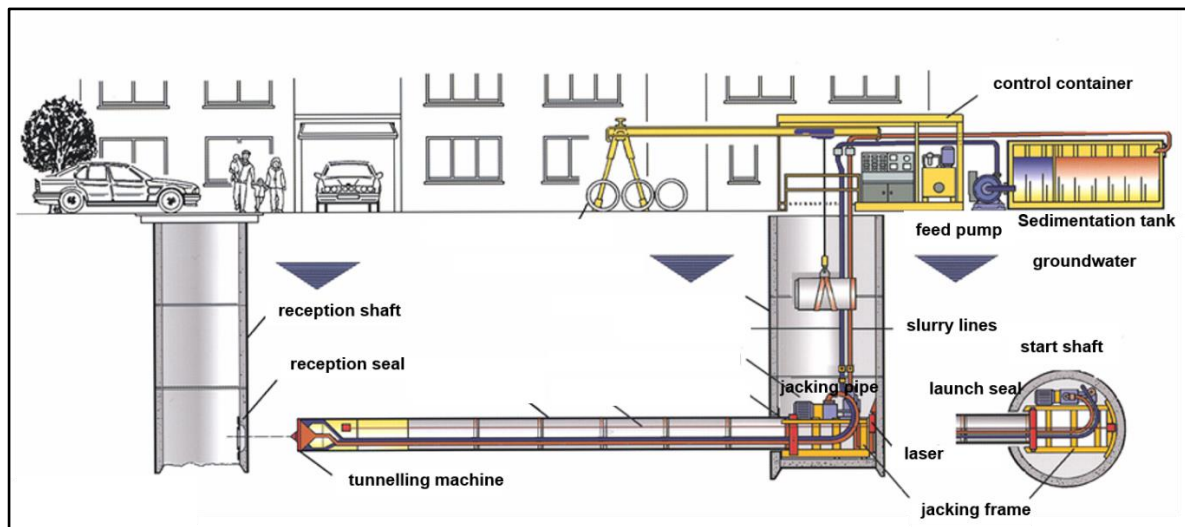


Figura 4.20: Schema costruttivo della metodologia Microtunnel

In associazione alla stazione di spinta principale sono usualmente utilizzate anche stazioni di spinta intermedie posizionate progressivamente durante l'avanzamento. I diametri esterni dei tubi di rivestimento in c.a. raggiungono tipicamente valori massimi del diametro esterno di 3000mm.

La configurazione geometrica di attraversamento può essere rettilinea o curvilinea. Nel caso di utilizzo di geometrie ad asse curvilineo (sia sul piano orizzontale che su quello verticale) sono impiegati tubi di rivestimento in c.a. con giunti a bicchiere, che sfruttano la possibilità di deviazione angolare offerta dal giunto stesso.

Le guarnizioni presenti tra i giunti dei tubi di rivestimento in c.a. garantiscono la tenuta idraulica e consentono di realizzare un'opera in sotterraneo impermeabile anche in condizioni di scavo in terreni saturi.

Il sistema di costruzione MT è costituito dai seguenti principali mezzi d'opera:

- testa fresante;
- sistema di spinta principale ed intermedio;
- tubi di rivestimento prefabbricati in c.a.;
- sistema di guida (cabina controllo e softwares);
- sistema di controllo della direzionalità (sistema a raggi laser);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 47 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- sistema per la riduzione degli attriti e sostegno del fronte scavo;
- impianto di produzione dei fanghi;
- impianto di trattamento del fango di perforazione;
- pompe e circuiti idraulici per i fanghi di perforazione;
- silos di stoccaggio dei materiali;
- sistema di rimozione del terreno di scavo (nastri trasportatori, slurry);
- pompe e circuito idraulico per la lubrificazione durante la perforazione;
- power pack;
- mezzi per la movimentazione dei materiali e delle attrezzature.

Usualmente è necessario costruire due postazioni di trivellazione: il pozzo di spinta in corrispondenza di un'estremità dell'attraversamento, collegato tramite il tunnel al pozzo di recupero della fresa, posizionato sull'estremità opposta del tunnel.



Figura 4.21: Pozzo di lancio di un MT e stazione di spinta principale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 48 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA



Figura 4.22: Interno di un pozzo di lancio di un MT

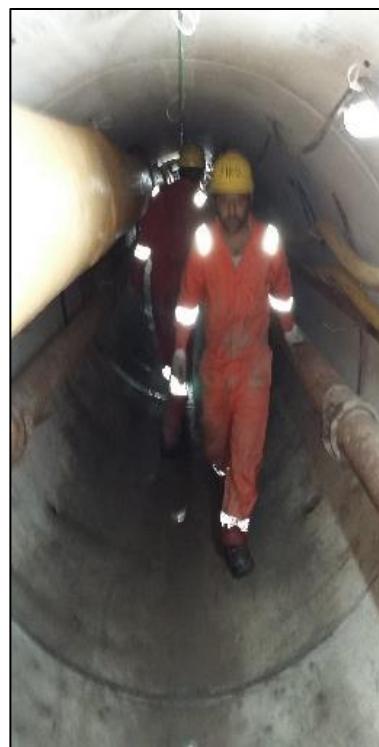


Figura 4.23: Interno di un Microtunnel (MT) durante lo scavo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 49 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA



Figura 4.24: Pozzo di recupero della fresa di un Microtunnel (MT)

Per l'installazione della condotta nel MT solitamente è utilizzato un sistema di tiro.

Il sistema di tiro è configurato in modo da posizionare in un pozzo del microtunnel un argano, con una fune d'acciaio stesa all'interno del microtunnel fino al pozzo ubicato all'estremo opposto.



Figura 4.25: Argano con fune d'acciaio per il tiro della condotta nel MT

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 50 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA



Figura 4.26: Tunnel pronto per l’inserimento della condotta. La fune d’acciaio collegata all’argano è stesa sul fondo del MT

Il pozzo dal quale è inserita la condotta viene modificato in modo da poter accogliere lungo una rampa la stringa di condotta da varare nel tunnel. In testa alla stringa da inserire è saldata una testa di tiro di forma conica alla quale è collegata la fune d’acciaio collegata all’argano. La colonna di tubo è posizionata su una via a rulli in modo che possa scorrere durante le fasi di tiro.

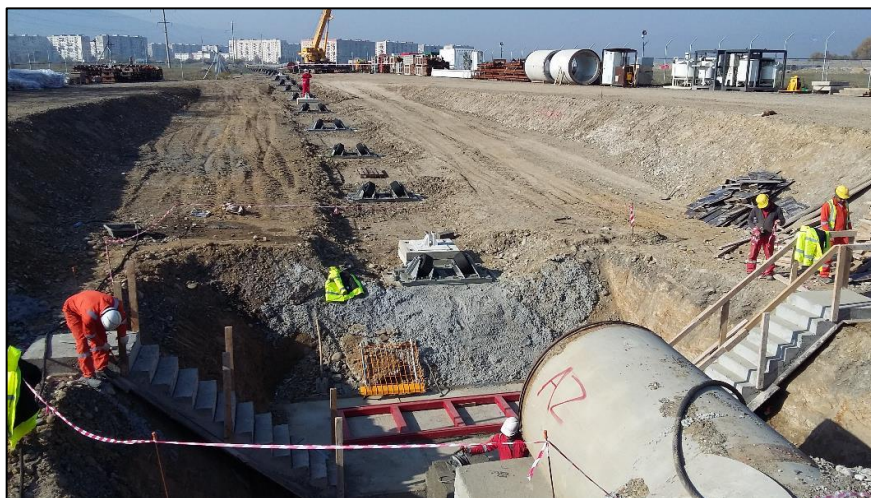


Figura 4.27: Pozzo e rampa preparate per il varo della condotta nel microtunnel

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 51 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA



Figura 4.28: Testa di tiro saldata alla stringa di condotta da inserire nel MT e collegamento con la fune d'acciaio collegata all'argano

Nella seguente figura è mostrata la fase di inizio del tiro della colonna da inserire nel microtunnel.



Figura 4.29: Installazione della stringa di condotta nel microtunnel

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 52 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Durante l'installazione sono installati dei collari distanziatori sulla condotta prima dell'ingresso nel tunnel al fine di ridurre gli attriti durante il varo e di proteggere il rivestimento del tubo da eventuali abrasioni con il fondo in c.a. del tunnel.

Al termine dell'inserimento della condotta nel tunnel, si esegue il collaudo idraulico della condotta per garantire la totale integrità e, successivamente si completano i lavori con l'intasamento dell'intercapedine tra la condotta e il rivestimento interno del tunnel mediante iniezioni di miscele cementizie.

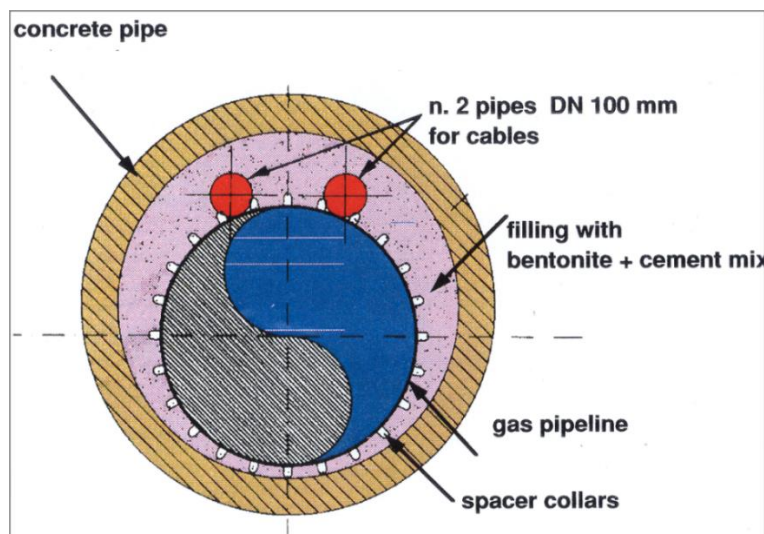


Figura 4.30: Sezione tipo della condotta posata nel microtunnel al termine dei lavori

Completato l'intasamento del tunnel si concludono i lavori con il riempimento dei pozzi, la rimozione delle opere accessorie e il ripristino delle aree temporanee di cantiere alle condizioni morfologiche originarie.

In generale, il sistema d'installazione della condotta è costituito dai seguenti principali mezzi d'opera:

- argano, fune di tiro e testa di tiro;
- via a rulli o in alternativa, per la movimentazione della stringa, possono essere utilizzati side-booms (nel caso di installazione di una stringa);
- collari distanziatori da installare sulla condotta (all'interno del MT);
- impianto per la produzione della miscela autolivellante per l'intasamento finale del tunnel;
- pompe, circuiti idraulici e tubi per l'intasamento del MT.

Realizzazione degli impianti di linea

La realizzazione degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 53 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

e la realizzazione di fabbricati in muratura, ove previsti, per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

Attività preliminari alla messa in gas

Le apparecchiature di processo devono essere ispezionate internamente al fine di appurarne l'integrità operativa.

Dopo il completamento della costruzione, si procede alla verifica di ogni struttura; ciascun sistema/sottosistema, compreso il sistema di controllo e l'impianto elettrico, è verificato per la corretta installazione.

Si veda per maggiori dettagli il successivo relativo al Pre-commissioning.

Mezzi

Una stima dei mezzi necessari alla realizzazione dell'opera, suddivisi per fasi di cantiere è indicata nella tabella seguente.

Tabella 4.1: Mezzi per la realizzazione dell'opera

FASE DI LAVORO	MEZZI	N.	POTENZA [kW]
Apertura pista	Escavatore cingolato	1	120
	Pala gommata	1	120
	Autocarro	1	120
	Fuoristrada/pulmino	1	100
Sfilamento	Side Boom	1	120
	Fuoristrada	2	100
	Trattori per sfilamento	2	120
	Escavatore cingolato	1	120
Scavo della trincea	Escavatore cingolato	2	120
	Autocarro	2	120
	Fuoristrada/pulmino	1	100
Saldatura e piegatura tubi	Autocarro	2	120
	Escavatore cingolato	1	120
	Side Boom	1	120
	Fuoristrada/pulmino	1	100
	Pay-Welder	2	120
	Compressore	1	50

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 54 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

FASE DI LAVORO	MEZZI	N.	POTENZA [kW]
Posa tubi e printerro	Side Boom	4	120
	Escavatore cingolato	1	120
	Autocarro	1	120
	Fuoristrada/pulmino	2	100
	Pala cingolata	1	120
Rinterro e chiusura pista	Escavatore cingolato	1	120
	Pala gommata	1	120
	Autocarro	1	120
Collaudo idraulico e svuotamento	Stazione di pompaggio	1	120
	Autocarro	1	120
	Escavatore	1	120
	Fuoristrada	2	100
	Compressore	2	50
Messa in gas	Promiscuo	1	100
	Fuoristrada	2	100
Ripristini morfologici	Escavatore	2	120
	Autocarro	2	120
	Fuoristrada	2	100
Ripristini vegetazionali	Escavatore	1	120
	Escavatore leggero	1	120
	Autocarro	1	120
	Fuoristrada	1	100
Realizzazione opere trenchless/lavori meccanici di montaggio	Pala meccanica	2	120
	Escavatore	2	120
	Autocarro per smarino	2	120
	Gru >25 Ton	1	200
	Autogru ≤ 25 t	2	200
	Autobetoniera	2	120
	Fuoristrada	2	100
	Promiscuo	2	100
	Sistemi perforazione	1	120
	Trivella	1	120
Ripristini viabilità	Escavatore	1	120

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 55 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

FASE DI LAVORO	MEZZI	N.	POTENZA [kW]
	Pala meccanica	1	120
	Autocarro	2	120
	Fuoristrada	2	100

Materiali

La realizzazione dei metanodotti richiede l'impiego di materiali che, oltre all'acciaio della tubazione e dei relativi apparati (valvole, ecc.), è principalmente costituito da calcestruzzo per le solette di fondazione delle opere di ripristino, per i basamenti delle valvole di intercettazione.

Si evidenzia che il calcestruzzo e i materiali inerti da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere. La realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito al servizio dell'opera.

Collaudo idraulico

A condotta completamente posata e collegata si procederà al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati verranno collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si eseguirà un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

L'acqua di collaudo verrà quindi filtrata ed analizzata chimicamente ai fini della corretta gestione finale.

Esecuzione degli interventi di ottimizzazione, mitigazione e dei ripristini

I ripristini rappresentano l'ultima fase di realizzazione di un metanodotto e consistono in tutte le operazioni, che si rendono necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori. Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 56 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- **Ripristini morfologici:** si tratta di opere ed interventi mirati alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo la riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.
- **Ripristini vegetazionali:** tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, della copertura vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale e seminaturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

4.2.4 Tratto in dismissione

Ultimata la messa in esercizio del Collegamento dal PDE di Quiliano alla Rete Nazionale DN 650 (26"), DP 75 bar e degli stacchi esistenti, l'attività di dismissione delle linee Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), riguarderà il tratto compreso tra il PIDI n. 1 di interconnessione e il collegamento che si stacca dall'area trappole, interconnessione e riduzione in loc. Chinelli con il DN 300 esistente; l'attività comporterà la rimozione della condotta esistente e dei relativi stacchi mediante la realizzazione di scavi a cielo aperto.

Per alcuni tratti di condotta, in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture di rilievo realizzati con tubo di protezione, può essere previsto lo sfilamento della condotta e l'intasamento del tubo di protezione in luogo della completa rimozione.

Di seguito una breve descrizione degli interventi previsti.

- **Rimozione:** rimozione totale della condotta e delle opere accessorie attraverso scavi per messa a vista della condotta, successivo rinterro con ripristini morfologici delle aree interessate dai lavori.
- **Estrazione del tubo di linea e intasamento del tubo di protezione:** rimozione della sola condotta di trasporto del gas attraverso lo sfilamento della stessa dal tubo di protezione, che verrà mantenuto in loco. Tutte le attività verranno eseguite nell'ambito di due piccole aree di cantiere collocate in corrispondenza delle due estremità del tubo di protezione stesso il quale, al termine dei lavori, verrà inertizzato tramite intasamento con malta cementizia.
- **Intasamento del tubo di linea:** la condotta di trasporto del gas non verrà rimossa ma mantenuta in loco. Tutte le attività verranno eseguite nell'ambito di due piccole aree di cantiere collocate in corrispondenza delle due estremità del tubo di linea il quale, al termine dei lavori, verrà inertizzato tramite intasamento con malta cementizia.
- **Smantellamento degli impianti:** lo smantellamento degli impianti e punti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) e nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a.

In ogni caso, al termine delle operazioni, è previsto il ripristino morfologico delle limitate aree interessate dagli scavi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 57 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.2.5 Pre-Commissioning

A valle del completamento dell'installazione delle apparecchiature costituenti gli impianti, si avviano le attività di precommissioning con lo scopo di verificare che tutte le parti dell'impianto appena completate meccanicamente siano state realizzate in maniera conforme al progetto originario.

Durante il pre-commissioning non viene introdotto il fluido di processo (gas naturale) nell'impianto ma solo fluidi di servizio quali aria compressa, acqua, azoto, vapore.

Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, gruppi di continuità.

Parte integrante della fase di precommissioning riguarderà anche il collaudo dei sistemi di ormeggio.

Una volta eseguita l'installazione del giunto che conetterà la condotta sottomarina e il PLEM sarà possibile provvedere alle attività di pre-commissioning.

Tutte le attività di installazione della torretta sulla FSRU avverranno in cantiere prima dell'arrivo in sito.

Il collaudo idraulico del sistema costituito dalla condotta sottomarina che va dal FSRU al punto di interconnessione linea mare/terra, e le operazioni connesse ad esso, devono assicurare che il sistema sia pronto per essere collegato agli altri sistemi (ovvero il rigassificatore e la condotta a terra) ed alla successiva introduzione del prodotto e prevederà le seguenti attività principali:

- Riempimento, pulizia e calibratura interna della condotta;
- Collaudo idraulico della condotta;
- Collaudo idraulico di altre componenti facenti parte del sistema della condotta sottomarina;
- Prova di tenuta dell'intero sistema oppure, in alternativa, prove di tenuta sulle singole connessioni flangiate non testate durante il collaudo della condotta;
- Svuotamento del sistema;
- Essiccamento;
- Flussaggio e preservazione con azoto.

La caratterizzazione e lo smaltimento delle sostanze chimiche saranno eseguiti con procedure prestabilite e sotto il controllo delle autorità competenti, saranno definite le procedure per il prelievo e lo scarico dell'acqua necessaria. La caratterizzazione chimica dei rifiuti provenienti dall'acqua scaricata della condotta e le procedure di raccolta e smaltimento saranno presentate alle Autorità territoriali competenti.

L'acqua utilizzata per il riempimento e collaudo può essere acqua dolce o di mare, pulita, non aggressiva e di qualità che limiti al minimo il rischio di corrosione della tubazione. Non è consentito l'uso di acque reflue o derivanti da processi industriali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 58 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Prima di accertarne l'idoneità verrà eseguita un'analisi di laboratorio, e potrebbe essere trattata con additivi chimici ove richiesti ad evitare l'insorgenza di fenomeni corrosivi o accrescimento microbico.

L'acqua utilizzata, inoltre, sarà filtrata per impedire l'ingresso di corpi estranei all'interno della tubazione in prova e, in caso di presenza di corpi solidi in sospensione (sabbia, limo, ecc.) o nel caso di acqua torbida, devono essere usate delle attrezzature di decantazione e di filtraggio (50 micron) per evitare fenomeni di sedimentazione.

La stima preliminare del volume di acqua prelevata durante le varie fasi del collaudo è riportata nella seguente tabella riepilogativa:

Sottosistema/Operazione	Volume di acqua stimato
Condotta / Pre-allagamento (qualora richiesto)	1550 m ³
Condotta / Riempimento, pulizia e calibratura interna	1550 m ³
Condotta / Collaudo	10 m ³
Riser Flessibili / Riempimento	110 m ³
Riser Flessibili / Collaudo	1 m ³
Intero sistema / Prova di tenuta	10 m ³

Per quanto riguarda il cavo sottomarino a fibra ottica (FOC), le seguenti operazioni sono previste:

- Attività di Pre-commissioning volte a verificare l'integrità meccanica della Fibra Ottica e delle relative terminazioni e connessioni;
- Attività di Commissioning volte a verificare l'integrità del link relative funzionalità associate.

Con riferimento alle condotte a terra, le attività preliminari alla messa in gas consistono nell'esecuzione in sequenza delle seguenti operazioni:

- Pulizia;
- Riempimento;
- Collaudo;
- Svuotamento;
- Controllo;
- Essiccamento;
- Depressurizzazione e inertizzazione.

Il collaudo idraulico sarà effettuato suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, sulla base principalmente del profilo altimetrico della condotta, della localizzazione dei possibili punti di prelievo e di smaltimento dell'acqua da utilizzare per lo stesso collaudo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 59 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

L'approvvigionamento avviene in modo diretto sulla linea da collaudare o attraverso linee di adduzione provvisorie appositamente predisposte e di seguito smantellate.

Si provvederà alla individuazione del punto di prelievo dell'acqua, utilizzando sorgenti naturali, quali corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente in materia.

Non è consentito l'utilizzo di acque reflue o derivanti da processi industriali.

Al fine di evitare il possibile ingresso di corpi estranei nell'impianto in prova e nel caso di presenza di corpi solidi in sospensione (sabbia, limo ecc.), l'acqua sarà opportunamente filtrata, oppure in caso di acque torbide, si procede ad utilizzare apparati di decantazione e filtraggio (50 micron) per evitare fenomeni di sedimentazione.

4.2.6 Commissioning

L'attività di commissioning si effettua ad impianto meccanicamente completato e precommissionato per essere pronti per introdurre il GNL.

In questa fase saranno da applicarsi tutte le procedure di sicurezza previste dalle procedure medesime.

Le fasi del commissioning sono quelle qui elencate nell'ordine più comunemente usato, altre sequenze possono essere adottate in funzione di esigenze particolari di impianto (FSRU Alto Tirreno):

- Messa in esercizio dei servizi (utilities);
- Messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- Per la parte elettrica: energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- Per la parte strumentale: verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- Verifica dei sistemi di rilevazione incendio, fumo gas e dei sistemi automatici e manuali di antincendio;
- Per apparecchiature rotanti: test di circolazione di pompe, ventilatori, compressori utilizzando fluidi ausiliari,
- Per tubazioni e apparecchiature: rimozione dei filtri temporanei, installazione dei filtri permanenti, test di tenuta, test di circolazione con fluidi di servizio.

4.2.7 Avviamento

Portate a termine le fasi di pre-commissioning e commissioning il Terminale FSRU Alto Tirreno è pronto per entrare in produzione.

Una volta assicurato un sufficiente livello di GNL nei serbatoi, si inizia ad alimentare il GNL ai vaporizzatori a bassa portata e progressivamente si incrementa la pressione di mandata, secondo una rampa predefinita, fino al valore normale di rete.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 60 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Successivamente si incrementa la portata, fino a giungere, sempre seguendo una rampa predefinita, al valore di marcia normale.

Una volta verificato che la qualità del prodotto è secondo specifiche, si può procedere per la regolazione finale e l'ottimizzazione dell'impianto.

4.2.8 Inserimento in gas

La messa in gas comprende l'esecuzione delle operazioni necessarie per imbottire di gas naturale la condotta con eliminazione completa di aria o altri gas presenti nella condotta stessa.

L'esecuzione delle fasi operative previste per la messa in gas presuppone che:

- tutte le fasi previste nella costruzione siano state espletate con particolare riguardo all'essiccamento della linea e degli impianti quando previsto;
- siano stati eseguiti tutti i collegamenti (definitivi o provvisori) per l'immissione di gas nella condotta.

La pressurizzazione andrà eseguita di norma per tronchi successivi utilizzando le valvole di by-pass dei punti di intercettazione; tutte le valvole di linea che delimitano il tronco da pressurizzare dovranno essere poste in posizione di chiusura.

L'immissione del gas naturale nel tratto di condotta in condizioni di vuoto è eseguita in modo graduale.

Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

Esaurite tutte le fasi esecutive, i metanodotti potranno essere considerati pronti per la fase di pressurizzazione per il completamento della messa in esercizio.

4.2.9 Cronoprogramma

Nel seguito viene fornito il cronoprogramma preliminare delle attività previste nell'area di intervento per le fasi di cantiere fino all'operatività del Terminale.

La realizzazione del Progetto in questione seguirà diverse fasi, di seguito si riporta un Cronoprogramma delle attività.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 61 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

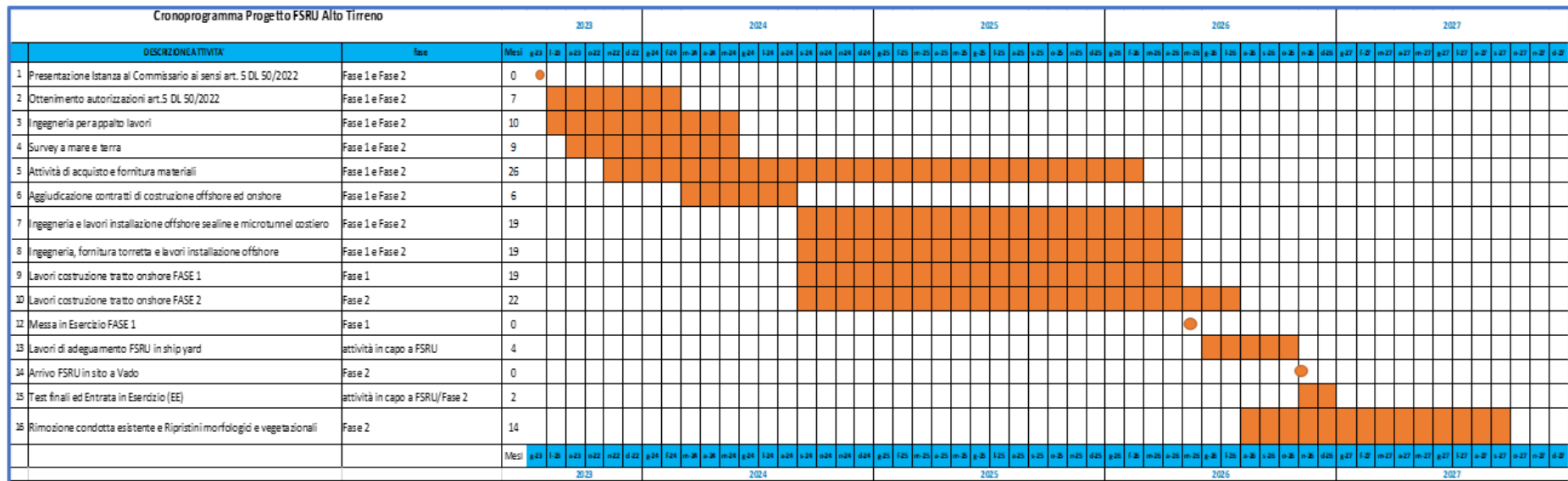


Figura 4.31: Cronoprogramma delle attività



PROGETTISTA



COMMESSA
NQ/R22170

UNITA'
-

LOCALITA'

ALTO TIRRENO

REL-AMB-E-00002

PROGETTO / IMPIANTO

Progetto FSRU Alto Tirreno e
Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Pag. 62 di 126

Rev.
0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.3 Fase di Esercizio

4.3.1 Il Terminale FSRU

Il Progetto FSRU Alto Tirreno prevede la rilocalizzazione dell'ormeggio della FSRU Golar Tundra a circa 2.3 miglia (circa 4.2 km) dalla linea di costa.

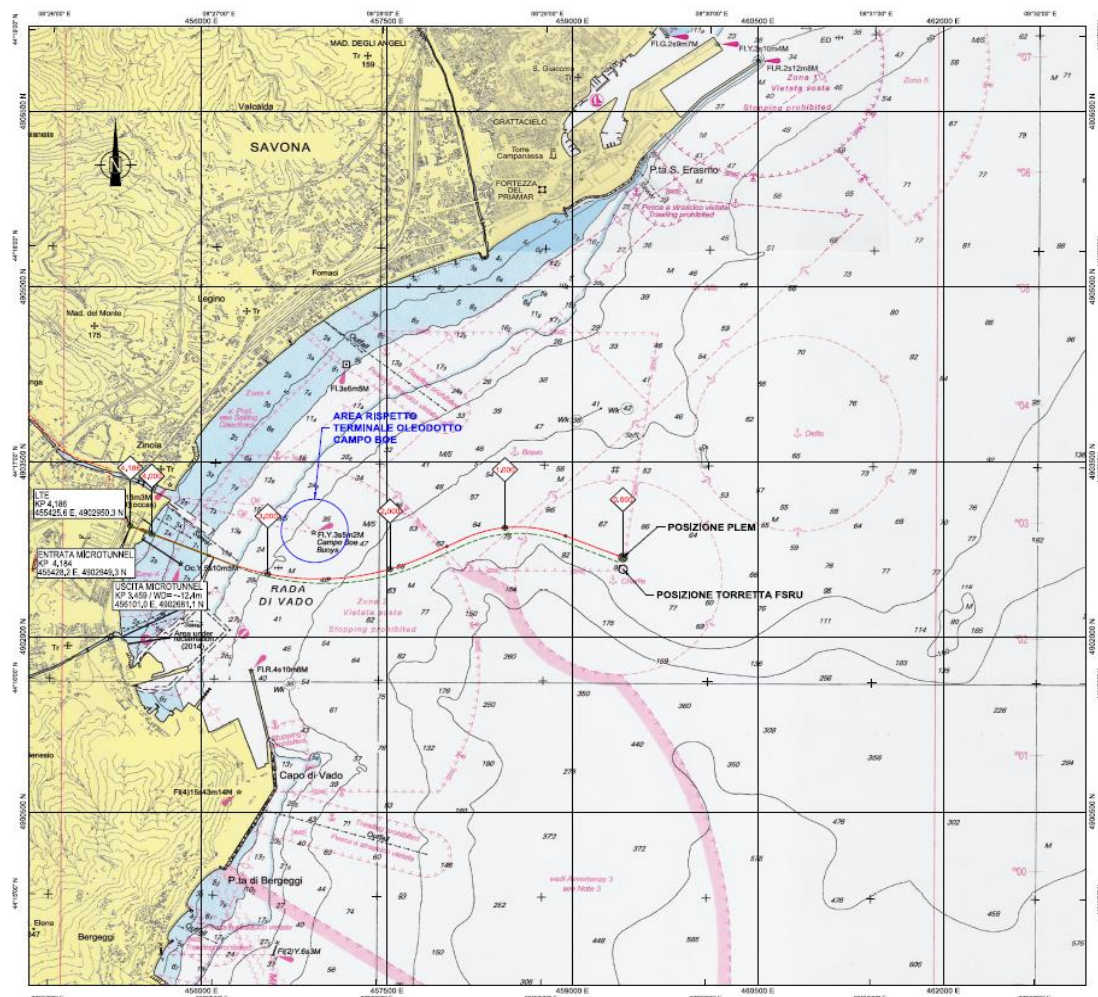


Figura 4.32: Ubicazione delle opere a mare

La FSRU, da ormeggiarsi mediante un sistema a “torretta” ancorato sul fondo marino con idonei dispositivi ad una profondità di circa 90 m, sarà collegata a terra mediante un nuovo gasdotto sottomarino (sealine) da DN 650 (26") Pressione di Progetto DP 100 bar e lunghezza circa 4,2 km.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 63 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

La FSRU riceverà gas naturale liquefatto (GNL) dalle navi cisterna di GNL che si accosteranno al rigassificatore. Il GNL sarà rigassificato a bordo della FSRU e il gas verrà esportato a terra.

Il Terminale FSRU è costituito dai seguenti elementi principali:

- Una unità di rigassificazione di stoccaggio galleggiante (FSRU) “Golar Tundra”, opportunamente modificata per l’integrazione in prua del sistema di ormeggio;
- Un sistema di ormeggio a Torretta - Eventualmente disconnettibile con operazione pianificata;
- Il sistema di esportazione del gas, costituito da:
 - Un manifold sottomarino con valvola di intercettazione (PLEM);
 - Una tubazione flessibile DN 350(14”) (riser) di connessione tra la torretta di ormeggio della FSRU ed il PLEM,
- L’impianto di correzione dell’Indice di Wobbe (IW) posizionato in località Gagliardi in Comune di Quiliano (SV).

Il sistema è stato dimensionato per una vita utile nominale > 22 anni.

4.3.1.1 Caratteristiche della FSRU

La FSRU Golar Tundra ha una capacità nominale di stoccaggio GNL pari a circa 170.000 m³ e una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h che vengono trasferiti nella rete Nazionale mediante un sistema di condotte; nella seguente tabella se ne riportano le principali caratteristiche dimensionali.

Tabella 4.2: Principali dettagli dimensionali e tecnici della FSRU Golar Tundra

FSRU GOLAR TUNDRA - Principali dettagli dimensionali e tecnici		
Parametro	U.M	Valore
Lunghezza fuori tutto/Length Overall	m	292,5
Lunghezza tra le perpendicolari/Length BP	m	281
Larghezza/Breadth	m	43,42
Altezza di costruzione/Depth	m	26,6

La FSRU è dotata di No.4 serbatoi di stoccaggio di GNL, disposti nella parte centrale della carena. L’impianto di rigassificazione è posto a prua mentre le sistemazioni per gli alloggi dell’equipaggio, la sala controllo centralizzata e i macchinari di servizio sono a poppa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 64 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere di taglia simile, le quali ormeggeranno in configurazione Ship-To Ship (STS) e convoglieranno il GNL dai propri serbatoi a quelli della FSRU, tramite delle manichette.

L'impianto di stoccaggio di GNL e la parte di rigassificazione sono costituiti dai seguenti sistemi:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola;
- Sistema di stoccaggio GNL, capacità nominale pari a circa 170.000 m³ (la capacità operativa è pari al 98,5% di tale valore);
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG – Boil off gas;
- Sistema di gestione acqua mare;
- Sistemi ausiliari.

Il sistema di rigassificazione installato a bordo della FSRU utilizzerà sempre l'acqua di mare come fonte di calore per la vaporizzazione del GNL. Nella condizione di esercizio è previsto, da parte della FSRU, il prelievo e la restituzione dell'acqua di mare. La portata massima di acqua di mare necessaria ai vaporizzatori risulta di circa 18.000 m³/h.

Per prevenire la crescita di organismi marini nel sistema di acqua di mare della FSRU, è previsto inoltre un sistema di iniezione di ipoclorito. L'acqua rilasciata dalla FSRU avrà un contenuto di Cloro compatibile con il limite indicato dalla normativa, pari a 0,2 mg/l (valore massimo di cloro attivo libero per sistema di elettro-clorinazione come definito nell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Al fine di valutare i meccanismi di dispersione indotti dal contenuto di cloro e dal gradiente termico in uscita dall'impianto è stato condotto uno studio mediante applicazione di modello numerico atto a riprodurre la circolazione litoranea nell'area di studio (REL-AMB-E-00010 in allegato).

Descrizione Generale del Processo

Il trasferimento del GNL avverrà attraverso l'ormeggio STS (ship-to-ship) tra la metaniera e la FSRU. Il GNL, una volta stoccato nei serbatoi della FSRU, sarà quindi trasferito, mediante un sistema di pompaggio, al sistema di vaporizzazione per il cambio di fase. Il gas naturale vaporizzato sarà quindi convogliato al sistema di scarico.

Il sistema impiantistico è progettato per operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore assicurando una portata annuale di gas naturale di circa 5 miliardi di standard metri cubi.

Il Terminale FSRU Alto Tirreno sarà in grado di operare nelle seguenti modalità:

- Servizio di rigassificazione;
- Servizio di rigassificazione e carico GNL da nave metaniera spola;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 65 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- Servizio di carico GNL su nave metaniera di piccola taglia (Small Scale);
- Stoccaggio senza servizio di rigassificazione.

Capacità di stoccaggio di GNL

La FSRU è dotata di No. 4 serbatoi a membrana, aventi le seguenti condizioni operative:

- Capacità massima complessiva di stoccaggio: circa 170.000 m³ suddivisi in termini di volume operativo (98,5% della capacità massima) in n.1 serbatoio da circa 24.000 m³ e n.3 serbatoi da circa 48.000 m³;
- Temperatura di stoccaggio GNL: -163°C.

Dai serbatoi di stoccaggio, il GNL viene inviato ad un collettore principale per mezzo di un sistema di pompaggio costituito dalle pompe in-tank principali.

Sistema di Vaporizzazione

Il sistema di vaporizzazione è costituito da 3 (tre) treni di rigassificazione, ciascuno dei quali può operare con una portata massima di 294.500 Sm³/h. Il sistema di vaporizzazione opererà normalmente con tutti e 3 i treni.

Il sistema di vaporizzazione si compone delle seguenti apparecchiature principali:

- No.6 pompe booster ciascuna con capacità di 260 m³/h che aumentano la pressione del flusso LNG fino a 75 barg;
- No.3 pompe di sollevamento dell'acqua di mare, ciascuna con una capacità massima di 6.000 m³/h, situate nella sala di prua. Ciascuna pompa d'acqua di mare è dotata di un filtro;
- No.6 scambiatori di calore utilizzati per vaporizzare il GNL prima dell'invio in rete.

Il fabbisogno termico della FSRU coincide con il calore necessario a vaporizzare il GNL nei vaporizzatori.

Il calore totale scambiato, considerando uno scenario estremo con:

- No.3 treni di vaporizzatori (No. 6 scambiatori) operanti in contemporanea;
- Un gradiente termico massimo dell'acqua di mare tra ingresso ed uscita pari a 7°C,

richiederà una portata massima di acqua mare di circa 18.000 m³/h.

L'acqua di mare, utilizzata per la vaporizzazione del GNL, sarà addizionata a bordo della FSRU con un minimo contenuto di cloro per prevenire la proliferazione di microorganismi all'interno degli scambiatori. Il quantitativo di cloro immesso sarà al di sotto del limite di 0,2 mg/l indicato dalla normativa vigente (Rif. Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 66 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

La FSRU è dotata di un sistema di trattamento dell'acqua di mare, volto ad inibire la formazione della crescita vegetativa all'interno del circuito di acqua di riscaldamento (cooling water).

Il sistema sfrutta il principio dell'elettrolisi dell'acqua di mare per produrre, direttamente a bordo, ipoclorito di sodio e idrogeno. L'ipoclorito di sodio prodotto dal sistema viene poi iniettato nel circuito.

La FSRU è dotata con una presa campione per la misurazione del contenuto di cloro allo scarico dell'acqua di mare, al fine di assicurare che gli scarichi siano conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

Gestione del Boil-Off Gas (BOG)

Il Boil-off gas (BOG) è prodotto dalla vaporizzazione spontanea del GNL derivante dalla movimentazione del fluido e dello scambio termico con l'esterno. La produzione di BOG dell'impianto varia in funzione delle operazioni attive.

È generalmente previsto l'invio del BOG al ricondensatore per il recupero del GNL.

Alimentazione Elettrica

Le utenze della FSRU, una volta ancorata al largo di Vado Ligure, saranno alimentate attraverso gli esistenti motori di bordo. Si precisa che a bordo della FSRU Golar Tundra sono installati quattro motori principali di tipo marino:

- tre motori di potenza termica pari a circa 24 MW ciascuno, in grado di produrre 11.700kW elettrici ciascuno;
- un motore di potenza termica pari a circa 12 MW e in grado di produrre 5.850kW elettrici.

Durante l'esercizio della FSRU nelle condizioni di normale funzionamento è necessaria l'operatività di due motori, secondo il seguente assetto:

- due motori da 24 MW termici; o
- un motore da 24 MW termici e un motore da 12 MW termici.

L'avvio di un terzo motore si potrà verificare nel caso in cui sia necessario scambiare i motori in funzione (ad es. riduzione del carico, manutenzione, problematiche riscontrate ad uno dei motori): in tale condizione un motore risulterà in assetto di spegnimento, mentre l'altro in assetto di avviamento. Per il funzionamento normale il carico sarà ripartito tra i motori in percentuale rispetto alla loro cilindrata.

Per quanto riguarda la potenza termica massima raggiunta con il funzionamento dei motori per l'alimentazione elettrica della FSRU, questa sarà comunque inferiore a 50 MW.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 67 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.3.1.2 Sistema di ormeggio della FSRU

Il sistema di ormeggio selezionato per la FSRU è il sistema a torretta tipo STL.

Il STL è un sistema di ormeggio a punto fisso che consiste nell'avere il mezzo navale (FSRU) collegato in modo tale che sia libero di ruotare intorno ad un punto fisso (torretta), con e senza una nave metaniera ormeggiata sul fianco.

La torretta è sua volta ormeggiata tramite delle linee di ancoraggio al fondale marino, permettendo così al mezzo navale ad essa collegato di disporsi secondo la risultante dei carichi ambientali agenti (corrente, onde e vento).

Il STL costituisce una tecnologia consolidata e diffusa nell'ambito dell'industria petrolifera offshore (Oil & Gas industry) ed è costituito dai seguenti componenti []:

- Struttura di integrazione della nave, sia nella parte superiore della prua sia in quella inferiore (zona bulbo);
- Struttura di interfaccia tra la FSRU e la turret buoy, composta da:
 - Struttura a torretta per alloggiamento della *turret buoy*;
 - Piattaforma rotante;
 - Collegamento per riser;
 - Struttura di accesso alla torretta;
- Modulo di galleggiamento (turret buoy) della piattaforma rotante;
- Sistema di ormeggio.

Il STL sarà progettato in modo tale che sia possibile permettere alla FSRU di disconnettersi qualora necessario, lasciando galleggiare la *turret buoy* (di cui si riporta un tipico nella figura sottostante) ad una profondità adeguata al di sotto del pelo libero dell'acqua.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 68 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

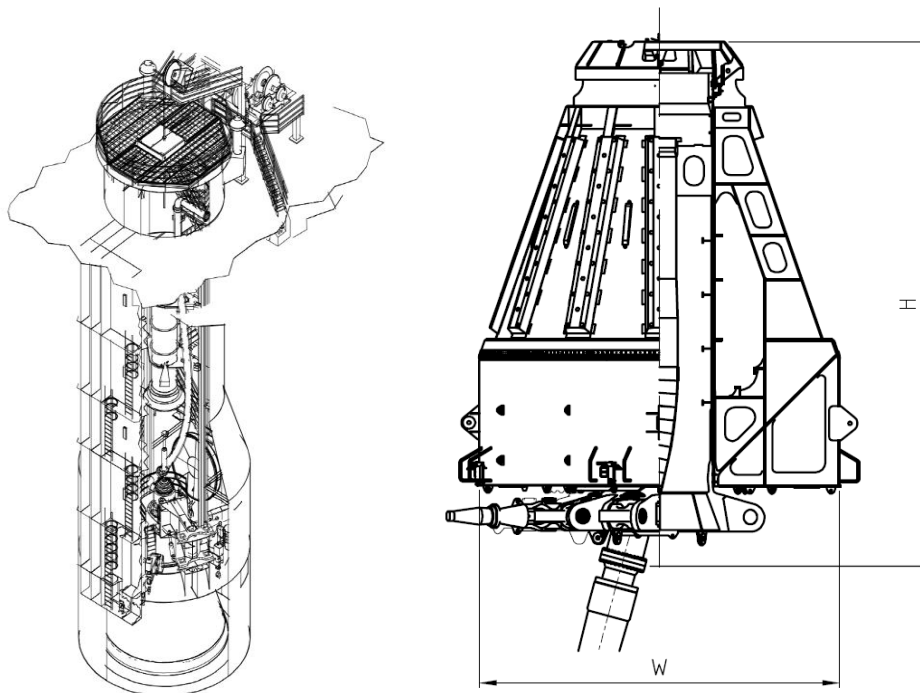


Figura 4.33: Dettaglio di una tipica *turret buoy*

Il sistema di ormeggio preliminarmente scelto è composto da sei linee di ancoraggio uniformemente distribuite e disposte a 60 gradi l'una dall'altra.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 69 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA



Figura 4.34: FSRU Golar Tundra con *turret buoy*

Sulla base delle informazioni al momento disponibili e in considerazione dei carichi agenti sul sistema di ancoraggio e la tipologia di ormeggio prevista, la soluzione proposta prevede l'utilizzo di ancore a trascinamento (drag embedded anchor) o, qualora le condizioni del fondale lo richiedessero, potranno se del caso essere prese in considerazione opzioni alternative quali ancore su palo ("hammer piles" o "suction piles").

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 70 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA



Figura 4.35: Configurazione tipica di ancore a trascinamento

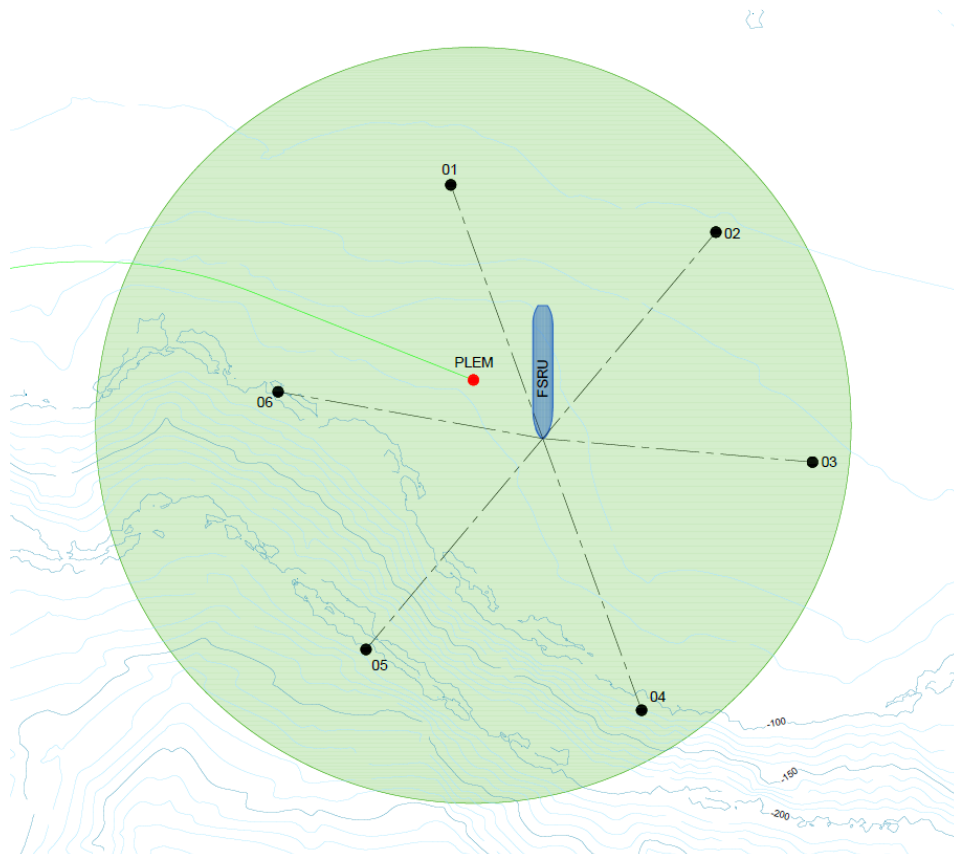


Figura 4.36: Schema di Ormeggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 71 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.3.1.3 Manifold Sottomarino (PLEM)

Tramite una tubazione flessibile di diametro DN350(14") (riser), il gas naturale sarà inviato dalla FSRU al PLEM e, da quest'ultimo, attraverso la connessione flangiata alla condotta sottomarina (sealine).

Il PLEM è essenzialmente costituito da:

- una struttura di fondazione a gravità (skirt e mudmat) per l'interazione con il fondale marino e per sostenere il piping, la valvola di intercettazione sottomarina e relativi equipment di attuazione;
- una struttura sovrastante che assicura la protezione delle tubazioni e delle valvole e dall'eventuale impatto dovuto alla caduta di oggetti (dropped object).

Le dimensioni del PLEM sono contenute all'interno di un'area avente dimensioni circa 20 m x 20 m.

Una configurazione tipica del PLEM è riportata nella seguente figura.

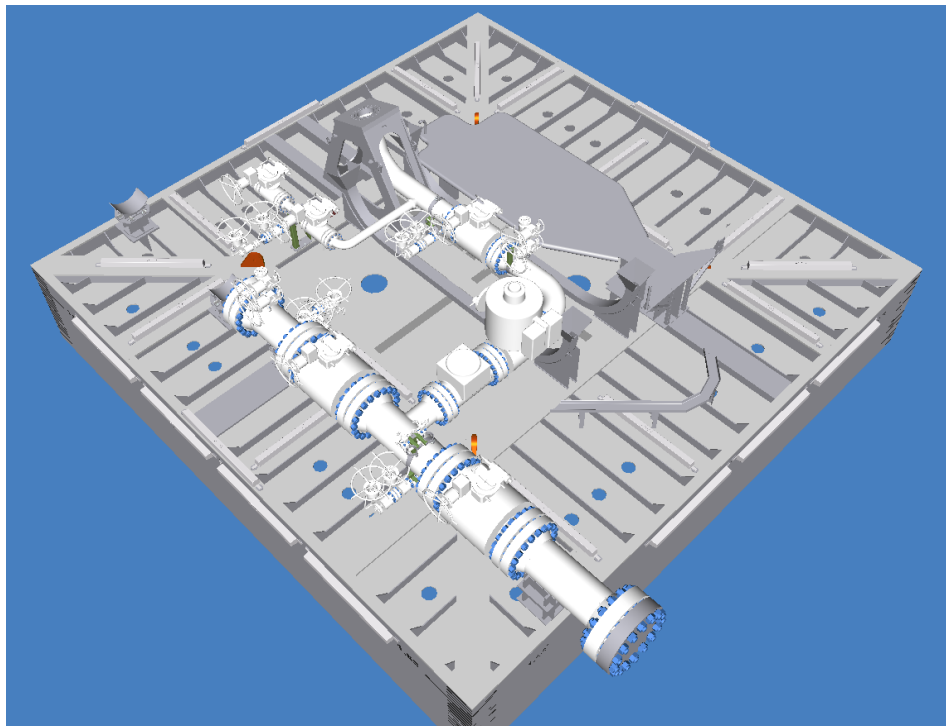


Figura 4.37: Tipica configurazione del PLEM

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 72 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Nel PLEM verrà installata una valvola di intercettazione sottomarina per creare una barriera di sicurezza nel caso in cui sia necessario interrompere la linea di flusso d'esportazione. La valvola sarà operabile mediante un idoneo sistema di controllo.

La FSRU, a sua volta, sarà collegata al PLEM attraverso una tubazione flessibile DN350(14") (denominato riser) che consentirà il passaggio del gas naturale. Il collegamento tra la FSRU ed il riser avviene attraverso il sistema di ormeggio a torretta descritto nei paragrafi che seguono.

4.3.1.4 Impianto di Correzione Indice di Wobbe (IW)

Il terminale FSRU Alto Tirreno comprende anche l'impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente al PDE di Quiliano ubicato in Località Gagliardi nel Comune di Quiliano (SV).

L'impianto consentirà di aumentare la flessibilità di ricevimento e di rigassificazione di gas liquefatti gestibili dalla FSRU. Infatti, andrà a correggere, diluendoli con azoto, quei gas naturali non in linea con le specifiche di trasporto della Rete Nazionale Gasdotti.

Il sistema di correzione selezionato, sfruttando il principio dell'adsorbimento selettivo e reversibile dell'ossigeno presente nell'aria ambiente, mediante l'utilizzo di setacci molecolari, permette di ottenere una corrente ricca in azoto che viene utilizzata per correggere il potere calorifico del GN prodotto dalla FSRU qualora risulti più alto del valore indicato nel Codice di Rete Nazionale.

4.3.2 OPERE CONNESSE

Il Progetto FSRU Alto Tirreno include una serie di opere connesse da realizzarsi a mare ed a terra, quali:

- La condotta sottomarina (sealine) di diametro DN 650 (26") lunga circa 4,2 km che si stacca dal PLEM fino al punto di approdo a terra.
- Il cavo telecomando a fibra ottica (FOC) che connette il PLEM al punto di giunzione all'approdo costiero (circa 4,2 km di lunghezza tratto a mare) e che poi prosegue per ulteriori 26,5 km a terra fino all'impianto Area Trappole, Interconnessione e Regolazione in località Chinelli in Comune di Cairo Montenotte (SV).
- L'allacciamento FSRU Alto Tirreno tratto a terra DN 650 (26"), DP 100 bar (L= 2.120 m ca) dall'uscita a terra del microtunnel di attraversamento della linea di costa fino all'Impianto PDE in Località Gagliardi.
- La condotta di collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (L= 2.000 m ca) – FASE 1
- La condotta di collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (L= 24.525 m ca) – FASE 2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 73 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Di seguito per ciascuna componente delle suddette opere connesse viene fornita una descrizione tecnica sintetica rinviando per i maggiori dettagli alla documentazione progettuale.

4.3.2.1 Linea a mare (sealine)

RIEPILOGO LINEA A MARE				
n.	Descrizione	codice linea	Lunghezza	note
1	Metanodotto FRSU Alto Tirreno e Collegamento alla rete Nazionale Gasdotti	-	4,2 km	

Per la realizzazione della nuova condotta sottomarina, il progetto prevede l'utilizzo di tubazioni con diametro nominale DN 650 (26") tubi con un carico unitario al limite di snervamento pari a 450 N/mm², con spessore pari a:

- WT=17.5mm per KP 0.0 - 0.8 (WD>80m)
- WT=15.9mm per KP 0.8 - 4.2 (WD<80m).

La rotta a mare si sviluppa su una lunghezza di circa 4,2 km tra zona in prossimità della FSRU posta ad una profondità di circa 90 m e l'approdo ubicato nel territorio comunale di Vado Ligure, a ovest della foce del Torrente Quiliano, in Provincia di Savona.

Il tracciato a mare mantiene un andamento curvilineo in direzione Est-Ovest per poi assumere un andamento NW-SE in corrispondenza della costa, a partire dall'isobata dei 25 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 74 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

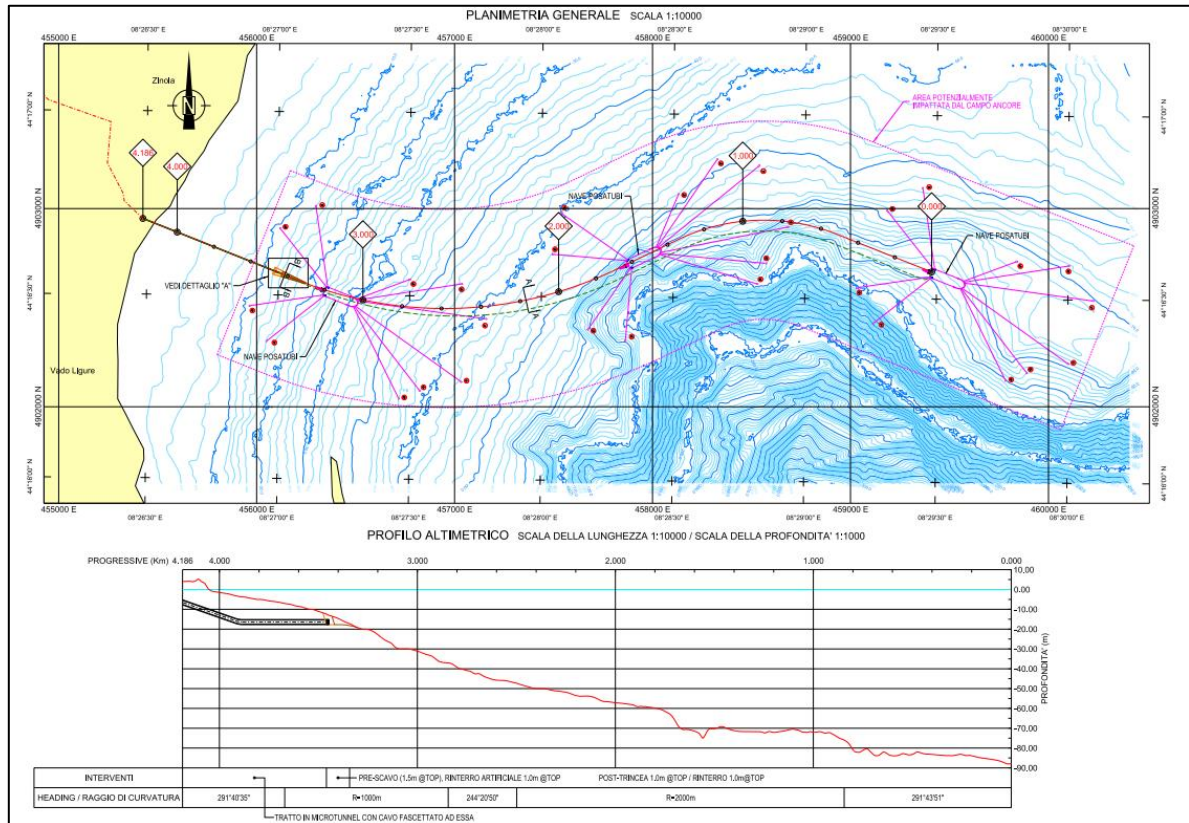


Figura 4.38: Andamento generale della condotta e profilo batimetrico

4.3.2.2 Approdo costiero

L'approdo costiero della condotta è previsto tramite la realizzazione di un microtunnel. Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa senza lo scavo di una trincea sia nel tratto a mare che a terra. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 600 m dalla linea di costa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 75 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

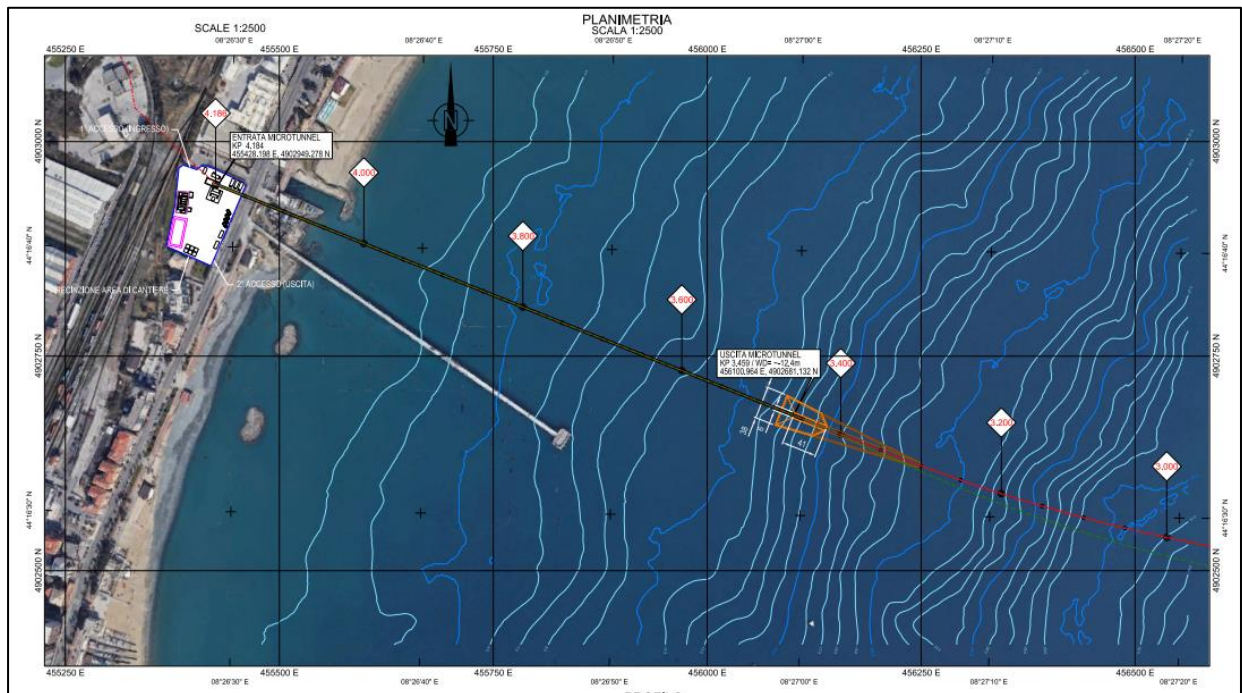


Figura 4.39: Microtunnel di approdo costiero

La lunghezza complessiva del microtunnel è pari a circa 724 m. Il tracciato planimetrico è rettilineo per facilitare il tiro di infilaggio della tubazione al suo interno mentre sul piano verticale la forma è curva con un raggio di curvatura compatibile con l'elasticità della condotta.

4.3.2.3 Cavo a Fibra Ottica (FOC) sottomarino

Oltre alla condotta a mare (sealine), è prevista l'installazione di un cavo a fibra ottica (FOC) per il telecontrollo della valvola di intercetto posizionata nel PLEM. Il cavo consentirà di operare le operazioni di apertura/chiusura della valvola da remoto dal Dispacciamento (Centro di Controllo) Snam Rete Gas di San Donato Milanese. Il cavo, nel tratto sottomarino, sarà posato in parallelo alla nuova condotta DN650(26") ad una distanza di circa 50 m. Prima dell'ingresso nel microtunnel il cavo si avvicinerà alla nuova condotta e proseguirà quindi all'interno del microtunnel. A terra il cavo sarà posato nella stessa trincea della condotta fino all'area impiantistica di Chinelli per una lunghezza totale di circa 22,680 km.

4.3.2.4 Progetto FRSU Alto Tirreno e collegamento a Rete Nazionale Gasdotti (tratti a terra)

Le opere a terra sono costituite da:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 76 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

- L'Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) della lunghezza di circa 2,120 km con i relativi punti di linea ad esso connessi (n. 2 PIL) e un impianto PDE di lancio-ricevimento pig e regolazione DP100-75 bar in località Gagliardi (comune di Quiliano-SV).
- L'Impianto PDE contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra)
- Il Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) della lunghezza di circa 2,00 km con il relativo impianto di interconnessione con l'Allacciamento Tirreno Power di Vado Ligure DN 500 (20"), DP 75 bar" esistente ubicato in località "Monte Plan Mora" (comune di Quiliano-SV).
- Il Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) della lunghezza di circa 24,50 km con i relativi punti di linea (n. 2 PIL e n. 4 PIDI) e un impianto di lancio-ricevimento pig, interconnessione e regolazione DP 75-64 bar ubicato in località "Chinelli" (Comune di Cairo Montenotte-SV). Dalla linea in progetto sono previste i collegamenti agli allacciamenti esistenti di seguito elencati:
 - Ricollegamento ad allacciamento Bormioli DN 100 (4")
 - Rifacimento allacciamento 2i Rete Gas DN 100 (4")
 - Ricollegamento ad Impianto di regolazione di Carcare (SV) DN 250 (10")
 - Ricollegamento DN 100 (4") per allacciamento IREN Ambiente e Ferrania
 - Ricollegamento DN 200 (8") per allacciamento. Cartiere Carrara e Zincol Ossidi
 - Ricollegamento a cabina di riduzione di Bragno DN 100 (4")
 - Nuovo allacciamento Liguria Gas DN 100 (4")
 - Nuovo stacco per Comune di Cairo Montenotte DN 100 (4")
- la dismissione dei metanodotti Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") esistenti, che verranno sostituiti in parte, con il DN 650, dall'impianto PIDI 1 di interconnessione e regolazione fino all'area impiantistica di Chinelli per una lunghezza totale di circa 22,680 km.

Per il tratto di Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) lo studio ha portato a mantenere per una buona parte del tracciato la direttrice del metanodotto Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") esistente per poi giungere all'impianto Area trappole, interconnessione e regolazione in località Chinelli.

Di seguito si riporta la descrizione dei tracciati.

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar L= 2.120 m ca

La linea di questo tratto affronta l'area a ridosso della costa che risulta decisamente antropizzata e per il suo passaggio si sono dovute prevedere una successione di opere trenchless atte a minimizzare l'impatto sul territorio utilizzando nel contempo gli esigui spazi a disposizione per la cantierizzazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 77 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Il tracciato del metanodotto ha il suo inizio in una area recintata prospiciente la Via Aurelia (SS1) e subito dopo il Microtunnel di approdo, attraversa un fascio di binari ferroviari mediante altro Microtunnel L= 110 m ca sino a giungere in altra area recintata di proprietà Tirreno Power dove un fabbricato non più utilizzato dovrà essere dismesso.

Nell' area di approdo, tra i due MT è prevista l'ubicazione del PIL n. 1 valvola di intercettazione di monte prevista per gli attraversamenti ferroviari. Successivamente il tracciato raggiunge il greto del Torrente Quiliano mediante altri due microtunnell consecutivi rispettivamente di lunghezza L= 170 m ca e L= 210 m ca sottopassando un'altra ferrovia, la variante della via Aurelia, un paio di strade comunali e il piazzale del deposito dell'area ligure della Conad. Al PK 0,540 ca inizia la percorrenza del Torrente Quiliano che porta il tracciato sino al punto finale al PK 2,120 in corrispondenza dell' impianto in progetto (Località Gagliardi) per l' interconnessione tra tubazioni e la riduzione della pressione.

La percorrenza del corso d'acqua è costituita da una parte iniziale in Microtunnel (L= 330 m ca) per meglio gestire gli spazi a disposizione e dal successivo tratto a completamento per sezioni con scavi a cielo aperto (L= 1.150 m ca) dove si prevede anche la contemporanea apertura delle opere trasversali di regimazione.

Ultimata la posa della tubazione, le opere in cemento armato trasversali verranno completamente ripristinate e lo scavo rinterrato ricostituendo così l'originale asta fluviale. In questo tratto la linea, subito dopo il sottopasso del ponte di Via San Pietro, abbandona momentaneamente la percorrenza fluviale ponendosi in sponda destra idraulica al fine di predisporre il PIL n. 2, impianto di valle dell'attraversamento ferroviario.

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – FASE 1 - DN 500 (20"), DP 75 bar (L= 2.000 m ca)

La linea di questo tratto affronta l'area montuosa a ridosso della pianura alluvionale della sponda destra del Torrente Quiliano.

Il tracciato in progetto parte dall' impianto trappole PDE-IW punto di arrivo della condotta off/onshore dal terminale di rigassificazione e con direzione Ovest attraversa prima il breve tratto pianeggiante coltivato prevalentemente con alberi da frutto ed olivi per poi iniziare la salita di una cresta la cui continuità permette di raggiungere la sommità del Monte Plan Mora dove è prevista l' interconnessione con l'esistente pari diametro DN 500 (20") Cosseria -Vado Ligure allacciamento a Centrale Tirreno Power.

Il tratto di salita si presenta boscato, facilmente raggiungibile grazie alla presenza di numerose strade di servizio per linee AT i cui tralicci, ove ubicati, (se ne incontrano 5) occupano quasi interamente la stretta cresta.

In questi passaggi si dovrà posizionare la condotta solo dopo aver creato adeguato spazio mediante la messa in opera di paratie di pali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 78 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – FASE 2 - DN 650 (26"), DP 75 bar (L= 24.525 m ca)

Questo Metanodotto è il tratto più lungo del "sistema" Progetto FSRU Alto Tirreno. La linea partendo dall' impianto trappole PDE-IW di Quiliano (Loc. Gagliardi) con direzione prevalentemente settentrionale si collega alla rete nazionale interconnettendosi con l'esistente tubazione Ponti-Cosseria DN 750 (30") in località Chinelli nel comune di Cairo Montenotte.

La nuova linea sfrutta ove possibile e comunque per lunghi tratti il "corridoio tecnologico" rappresentato dall' esistente Metanodotto Cairo M. – Savona DN 300 (12") il quale, una volta costruita e in gas la nuova condotta, verrà dismesso effettuandone di fatto la sostituzione. Il progetto prevede ovviamente il riallacciamento o il rifacimento degli esistenti punti di consegna.

La verifica del tracciato ha come già detto, privilegiato l'utilizzo del corridoio in essere del DN 300 ponendo la nuova linea in stretto parallelismo alla tubazione in esercizio. Tale scelta sotto il profilo ambientale, autorizzativo garantisce minor "consumo" del territorio.

La linea ha inizio dall' impianto trappole (PDE_IW) con direzione Ovest per poi deviare decisamente verso Nord percorrendo l'ampio terrazzo fluviale della destra Torrente Quiliano. Territorio non antropizzato dove sono presenti coltivazioni a frutteto, oliveto e seminativo. Al PK 0+600 ca la linea attraversa in unica soluzione mediante Microtunnel (MT Throwers L= 300 m ca) il Torrente Quiliano e il suo affluente Torrente Quazzola per poi velocemente attestarsi sul terrazzo fluviale in sinistra dei corsi d'acqua. Il tracciato, tempo di percorrere l'area cantiere del microtunnel, entra nell' alveo del Torrente Quazzola e ne percorre il greto seguendone la meandrazione per circa 500m sino a raggiungere un terrazzo fluviale in destra idrografica dove inizia il vero e proprio parallelismo con l'esistente DN 300 Cairo-Savona (PK 1+450 ca).

Il tracciato ora sino al PK 8+300, percorre una stretta cresta dove sono solo presenti la tubazione in esercizio e uno stretto sentiero usato per le verifiche manutentive pedonali della condotta e come pista da Mountain Bike

Al PK 2+035 sfruttando un allargamento della cresta occupato da un boschetto di acacie è prevista l'ubicazione del PIDI n. 1 impianto che permette l'interconnessione regolandone contemporaneamente la pressione con l'esistente DN 300 il quale da questo punto sino alla cabina di Savona e Vado Ligure rimarrà in funzione.

Le strade di accesso in questo tratto sono poche e spesso "stagionali" in quanto legate all' esigenza di raggiungere aree per il taglio del bosco ceduo che copre i versanti.

Raggiunta la sommità del Monte Baraccone, la linea continua a seguire la tubazione esistente non più su di una cresta ma sul ciglio di una strada bianca a servizio dell'impianto eolico "Monte Baraccone" composto da 5 turbine due delle quali in prossimità della tubazione esistente e quindi anche della linea in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 79 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Al PK 9+400 circa (all'altezza del Forte Burot) la linea in progetto abbandona il parallelismo deviando momentaneamente verso Ovest per discendere in valle seguendo una cresta sufficientemente larga e poco pendente.

Tale deviazione si rende necessaria in quanto la linea esistente, nel suo passaggio vallivo, si trova inglobata nella percorrenza di giardini privati recintati e nelle vicinanze di ville anche storiche senza alcuna possibilità di porre la linea in progetto fuori da detti perimetri.

Raggiunto il terrazzo fluviale del Fiume Bormida, la presenza dell'area industriale di Altare obbliga la linea ad un passaggio in trenchless. Il versante sinistro della valle viene affrontato (PK 11+000) con un microtunnel (MT Swaami L= 830 m ca). All'uscita del microtunnel, la linea inizia risalire il versante per raggiungere nuovamente il gasdotto esistente DN 300 (12") e proseguire il suo percorso ponendosi nuovamente in stretto parallelismo sino all'attraversamento della Strada Comunale Negreppie dove la linea in progetto si discosta da quella in esercizio per evitare un'area censita PAI.

In fondo alla valle è presente il PIDI di Vispa dove una linea DN 10" è collega al vicino impianto di riduzione di Carcare. In continuità geometrica alla recinzione esistente, al PK 12+750, è previsto anche il nuovo PIDI n. 2 che ricollegherà la tubazione DN 10" per Carcare.

Dopo l'impianto la line prosegue in stretto parallelismo con la tubazione esistente DN 300 sempre con direzione Nord transitando tra l'abitato di Carcare e la zona industriale di Ferrania sino a raggiungere la località di Bragno al PK 17+400 ca. Durante questo lungo passaggio oltre alcuni tratti di percorrenza in cresta, nelle aree vallive, vengono attraversati parecchi servizi stradali e ferroviari. Nell'ordine al PK 13+630 l'autostrada A6 corsia sud e contemporaneamente la galleria della Ferrovia Savona-Torino (in Galleria), al PK 14+110 l'Autostrada A6 corsia Nord, al PK 14+345 lo stradone della zona industriale di Ferrania (Via Antonio Gramsci - Via Giacomo Matteotti, al PK 14+350 si incrocia nuovamente la Ferrovia Savona- San Giuseppe.

Nei pressi del campo sportivo di Bragno, è ubicato l'impianto HPRS esistente dal quale si staccano due tubazioni: una per Italia Coke e l'altra per la zona industriale di Cairo Montenotte. Il PIDI 4 (PK 17+410), previsto per ricollegare l'impianto HPRS alla nuova linea in progetto, amplia di poco il perimetro esistente.

Successivamente la linea affronta il versante Ovest della ripida e rocciosa collina Ripa dei Manzi mediante un Microtunnel (MT Bragno L= 870 m ca) sottopassando nel contempo in tutta sicurezza il Fiume Bormida, la Strada Comunale Via Stalingrado e l'area sommitale in località Villa Leoncini censita PAI (PK 18+000 ca).

Terminato il microtunnel in località Fratelli Beretta, dove i terrazzi del Rio Valchiosa si presentano adeguatamente spaziosi, il tracciato si inerpicca sul versante per ridiscendere nella valletta successiva del Rio delle Moglie dove ritrova lo stretto parallelismo con l'esistente DN 300 (PK 19+000 ca).

La linea percorre per circa 1 km una stretta cresta sempre verso Nord, sino a raggiungere l'ampia valle del Rio Loppa dove, dopo aver attraversato il corso d'acqua, supera i due successivi bassi contrafforti mantenendo il parallelismo con la tubazione esistente sino a giungere nell' ampia piana del Fiume Bormida.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 80 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

La presenza di fabbriche e capannoni artigianali impedisce alla linea di proseguire il parallelismo con la tubazione esistente. Il tracciato prevede quindi, dopo il PIL n. 5 (PK 21+855), il Microtunnel SP29 L= 242 m ca al PK 22+000, l'attraversamento della Ferrovia San Giuseppe Acqui al PK 22+300, il PIDI 6 (PK 22+380) e prosegue continuando la percorrenza dei terrazzi in destra idrografica del Fiume Bormida anche mediante l'utilizzo di passaggi in Microtunnel (MT XXV Aprile L= 380 m) nel tratto più stretto del versante.

Il Fiume Bormida viene attraversato con scavi a cielo aperto al PK 23+500 ca.; le sponde saranno ripristinate con metodi naturali (scogliere in massi e intarsi di talee vive).

Successivamente il tracciato percorre per circa 250 m la Strada Comunale Chinelli ponendosi sul ciglio di monte. In questo tratto, il ripristino del versante e la messa in sicurezza della condotta verranno effettuati mediante un muro (altezza massima 1,50 m) rivestito di pietra locale.

L'attraversamento del successivo Rio Vignaroli porta il tracciato a percorrere un pianoro a sud della frazione Chinelli di Cairo M. sino a raggiungere il PIL esistente del Metanodotto DN 750 (30") Ponti -Cosseria.

Questa area impiantistica, debitamente ampliata rappresenta il punto terminale del metanodotto in progetto PK 24+525. Qui le tubazioni esistenti e in progetto saranno interconnesse fra loro, la pressione di esercizio debitamente regolata e verranno inserite le trappole di arrivo del collegamento DN 650 (26") e quella della condotta DN 300 che sino ad Alessandria rimarrà in esercizio.

Tratti particolari dei tracciati a terra

I tratti particolari del corridoio in progetto sono rappresentati dagli attraversamenti in sotterraneo con metodologia trenchless, elencati alla tabella seguente.

Comune	Modalità di attraversamento	Denominazione	Lunghezza (m)
Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar			
Vado Ligure	Microtunnel	MT Ferrovia	110
Vado Ligure / Quiliano	Microtunnel	MT Tangenziale	170
Quiliano	Microtunnel	MT FS/Piazzale	210
Quiliano	Microtunnel	MT T. Quiliano	330
Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – FASE 2 - DN 650 (26"), DP 75 bar			
Quiliano	Microtunnel	MT Throwers	300
Altare	Microtunnel	MT Swaami Gitananda	830
Cairo Montenotte	Microtunnel	MT Bragno	870
	Microtunnel	MT SP 29	245
	Microtunnel	MT XXV Aprile	380

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 81 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.4 Fase di Decommissioning – Fine Esercizio della FSRU

Per decommissioning e ripristino ambientale si intendono le attività necessarie per dismettere le infrastrutture, i sistemi e le apparecchiature allo scopo di riportare l'area interessata dalle opere in condizioni simili rispetto a quelle originarie ed antecedenti alle installazioni impiantistiche.

La scelta delle tecnologie e la sequenza operativa degli interventi saranno definitivi nel dettaglio in fase di progetto esecutivo di decommissioning al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- gestione ottimale della logistica di cantiere;
- impiego di soluzioni tecnologicamente avanzate;
- impiego di macchine specifiche per le demolizioni/rimozioni delle strutture sui fondali, opportunamente dimensionate;
- gestione delle varie fasi operative in condizione di massima sicurezza;
- gestione ottimale dei rifiuti;
- minimizzazione degli impatti ambientali;
- ripristino del sito.

4.4.1 Dismissione dell'Opera

Sono di seguito elencate e descritte in maniera generale le attività necessarie per il Decommissioning per il Terminale:

- Acquisizione di tutti i necessari permessi;
- Mobilitazione dei mezzi navali necessari;
- Ispezione delle strutture prima degli interventi;
- Eliminazione totale di tutti i gas da tutta l'FSRU, compreso il GNL presente nel sistema di contenimento del carico e il gas naturale dei sistemi di processo, dei riser e della pipeline;
- Scollegamento dei risers dal Terminale;
- Recupero di tutto il materiale e successivo scarico presso il porto individuato per avvio a smaltimento/recupero;
- Pulizia generale dell'area sottomarina e ispezione finale;
- De-mobilitazione delle navi di supporto.

La mobilitazione delle navi appoggio avrà luogo presso il porto individuato.

La gestione della logistica assicurerà, per quanto possibile, la continuità delle operazioni di dismissione offshore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 82 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

L'appaltatore incaricato analizzerà le fasi necessarie per lo svolgimento delle operazioni di dismissione ed emetterà una procedura dettagliata per ciascuna operazione da eseguirsi offshore. Dopo ogni operazione, il subappaltatore incaricato emetterà un verbale finale il cui contenuto minimo dovrà essere definito nelle procedure di dismissione.

Prima dell'avvio delle operazioni sarà eseguita un HAZID/o risk assesment per l'identificazione dei pericoli legate alle attività.

4.4.2 Ripristino del Sito

Per attività di ripristino delle aree di progetto si intendono gli interventi di riqualificazione ambientale che verranno realizzati al termine degli interventi di decommissioning per recuperare i fondali.

Al completamento delle attività di decommissioning saranno condotte delle Indagini ambientali, che saranno finalizzate a verificare lo stato di qualità dei fondali e delle acque nelle aree interessate dalla presenza delle strutture e dall'esecuzione delle relative attività di dismissione. Tali indagini saranno eseguite dopo aver provveduto ad un'attenta rimozione di tutti gli eventuali materiali derivanti dalle operazioni di rimozione che possano costituire, nel tempo, fonte di inquinamento delle varie matrici ambientali.

Le indagini prevederanno il prelievo di campioni e l'esecuzione di analisi di laboratorio. Il posizionamento, le profondità dei punti di indagine e la scelta del set analitico da monitorare saranno valutati in considerazione delle attività svolte e della storia pregressa del sito. Saranno inoltre considerate tutti i risultati dei monitoraggi effettuati durante la vita utile del Terminale.

I risultati delle indagini ambientali saranno descritti in una relazione tecnica descrittiva contenente:

- la storia del sito;
- la descrizione dei criteri seguiti per la pianificazione delle indagini ambientali;
- la descrizione delle modalità operative di indagine;
- il report fotografico con le immagini dei fondali;
- i risultati delle indagini ed analisi;
- la documentazione attestante il corretto smaltimento dei rifiuti durante l'esecuzione delle indagini.

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione e trasporto dei campioni dovranno essere effettuate in condizioni rigorosamente controllate in modo da evitare la perdita di rappresentatività del campione alterando le caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali investigate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 83 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

4.4.3 Fine Esercizio del Gasdotto

I parametri tecnici sono continuamente tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.

Qualora invece Snam Rete Gas valuti la tubazione ed i relativi impianti/punti di linea non più utilizzabili per il trasporto del metano alle condizioni di esercizio prefissate, questi possono essere declassati, diminuendo la pressione di esercizio, ovvero messi fuori esercizio o rimossi definitivamente.

La eventuale messa fuori esercizio della condotta può consistere nel mettere in atto le seguenti operazioni:

- bonificare la linea;
- fondellare il tratto di tubazione interessato per separarlo dalla condotta in esercizio;
- riempire tale tratto con gas inerte (azoto) alla pressione di 0,5 bar;
- mantenere allo stesso la protezione elettrica;
- mantenere in essere le concessioni stipulate all'atto della realizzazione della linea, provvedendo a rescinderle su richiesta delle proprietà;
- continuare ed effettuare tutti i normali controlli della linea.

La rimozione delle tubazioni esistenti può essere effettuata per tratti di linea "chiusi", mettendo in atto le seguenti operazioni:

- Operazioni di bonifica e messa fuori esercizio della condotta;
- individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti con le condotte da rimuovere;
- apertura della pista di lavoro all'interno dell'area di passaggio;
- esecuzione degli scavi necessari per la rimozione della linea e degli impianti;
- sezionamento della condotta nella trincea in tronconi. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;
- imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento;
- sezionamento dei materiali provenienti dalla rimozione delle condotte ed impianti dimessi (indicativamente in barre della lunghezza massima di 12 m, o massimo 10 m per trasporto in cassoni chiusi);
- pulizia, trasporto ed accatastamento temporaneo dei materiali tubolari provenienti dalla rimozione in aree predisposte conformi alla normativa vigente;
- rinterro della trincea con eventuale fornitura in opera di idoneo terreno mancante (sostitutivo delle tubazioni asportate);
- esecuzione dei ripristini morfologici e delle opere accessorie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 84 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

5 STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO

5.1 Stima degli Impatti Ambientali e Misure di Mitigazione

5.1.1 Metodologia Applicata

Lo studio di impatto ambientale, in primo luogo, si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sui diversi fattori di interesse, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto, dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Per il progetto in esame si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni sia dirette che indirette, individuando le quattro checklist così definite:

- i Fattori **Ambientali** e gli **Agenti Fisici** influenzati, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti nella Sezione II del presente Studio e di seguito elencati; si ritiene opportuno precisare che sono stati omessi gli agenti fisici quali Radiazioni ottiche, Radiazioni ionizzanti, in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto.

I fattori ambientali e gli agenti fisici considerati sono di seguito elencati:

- Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
- Agenti Fisici:
 - Rumore,
 - Vibrazioni,
 - Campi elettrici magnetici ed elettromagnetici;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione ed esercizio). Le principali attività connesse alla

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 85 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, sono riportate nel precedente capitolo 4 nella Sezione II del presente Studio;

- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti.. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nella sezione II, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto, e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sul fattore ambientale/agente fisico, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;
- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta ed indiretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici individuati.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di tali impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali.

Il quadro emerge da tale fase, delinea i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra i fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) quelli con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Nello Studio di Impatto Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la significatività complessiva dei singoli impatti sono preventivamente definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

La **sensitività di risorsa/ricettori** è trattata come una combinazione di:

- **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante/operam.

Ad entrambi i fattori sopra descritti (importanza/valore e vulnerabilità) può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 86 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Relativamente alla **magnitudo di un impatto**, per ciascun impatto vengono quantificati gli effetti generati sulla componente (fattore ambientale/agente fisico) in termini di:

- **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente/ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, della componente/ricettore di ritornare allo stato ante-operam;
- **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della durata dell'azione di progetto che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'estensione spaziale del cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come periodicità con cui si verifica l'azione di progetto che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc), al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto assegnando un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) a ciascuno di esso; la somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, definendone la classe (trascurabile, bassa, media, alta) e i valori di punteggio che ne indicano l'entità (5 ÷ 8, 9 ÷ 12, 13 ÷ 16, 17÷20).

Lo step finale della valutazione è rappresentato dal giudizio della **significatività complessiva dei singoli impatti** che consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto precedentemente descritte, come mostrato nella seguente tabella.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 87 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Tabella 5.1: Valutazione della Significatività di un Impatto

Sensività di Risorse/Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

5.1.2 Stima degli Impatti Condotta nello Studio Ambientale

Con riferimento alla stima degli impatti condotta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001), nel presente Capitolo si riporta una sintesi dei potenziali impatti generati dalla realizzazione del progetto su ciascuna delle componenti (fattori ambientali/agenti fisici) sopra riportate.

A tale scopo, nei seguenti paragrafi si riportano le tabelle riepilogative dei potenziali impatti stimati, distinte per ciascun ambito in progetto (Interventi/Opere Offshore, Interventi/Opere Onshore) e riferite ai fattori ambientali/agenti fisici trattati. Nelle suddette tabelle vengono indicate, per ciascun impatto, la significatività complessiva dello stesso e le misure di mitigazione (ove previste in caso di impatto negativo).

5.1.2.1 Interventi/Opere Offshore - Fase di Cantiere e Fase di Esercizio

5.1.2.1.1 *Terminale FSRU e Allacciamento FSRU Alto Tirreno (Tratto a Mare)*

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere e nella Fase di Esercizio relativamente alle Opere e agli Interventi Offshore, e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello Studio di Impatto Ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello Studio di Impatto Ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 88 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Tabella 5.2: Sintesi dei Potenziali Impatti – Opere/Interventi Offshore

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Stato di Qualità Aria	Fase di Cantiere	Attività dei mezzi navali impiegati per la realizzazione del sistema di ormeggio e la realizzazione del tratto a mare della condotta	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Negativo (-)	Bassa
	Fase di Esercizio	Esercizio del Terminale FSRU	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Negativo (-)	Media
Clima	Fase di Cantiere	Attività dei mezzi navali impiegati per la realizzazione del sistema di ormeggio e la realizzazione del tratto a mare della condotta	Temporanea interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Esercizio del Terminale FSRU	Interazione associata alle emissioni di gas climalteranti da generatori di bordo della FSRU e da traffico marino indotto	Negativo (-)	Trascurabile
Geologia e Acque	Fase di Cantiere	Posa sealine Installazione delle opere di ancoraggio del sistema di ormeggio della FSRU Installazione PLEM Scarichi e prelievi idrici Area di cantiere uscita microtunnelling costiero	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
			Scarichi effluenti liquidi	Negativo (-)	Trascurabile
			Movimentazione/risospensione di sedimenti marini per posa della condotta sottomarina, realizzazione approdo costiero e sistema di ormeggio FSRU	Negativo (-)	Media
			Modifiche della morfologia del fondale e interazioni con il fondale durante le attività di installazione del sistema di ormeggio FSRU e PLEM	Negativo (-)	Basso
			Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	Negativo (-)	Trascurabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 89 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
	Fase di Esercizio	Esercizio dell'impianto FSRU	Prelievi idrici per le necessità operative	Negativo (-)	Bassa
			Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque per Scarichi dal Terminale FSRU	Negativo (-)	Media
			Interazioni con la morfologia del fondale per presenza fisica delle strutture	Negativo (-)	Trascurabile
			Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	Negativo (-)	Trascurabile
Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	Fase di Cantiere	Posa sealine e opere annesse + cavo FOC + installazione delle opere di ancoraggio sistema di ormeggio FSRU	Occupazione/limitazione d'uso di fondale/specchio d'acqua	Negativo (-)	Bassa
			Utilizzo di materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
			Potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità dei fondali per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi navali adibiti alla posa dei tubi	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Esercizio dell'impianto FSRU	Occupazione/limitazioni d'uso dello specchio d'acqua per la presenza delle FSRU e nave cargo	Negativo (-)	Bassa
			Impiego di materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 90 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Sistema Paesaggistico	Fase di Cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Installazione della torretta di ormeggio DTMS disconnettibile; ✓ realizzazione delle opere di ancoraggio torretta; ✓ posa della condotta a mare con nave e degli impianti connessi (PLEM); ✓ area di cantiere uscita microtunnelling costiero. 	Impatto percettivo connesso alla presenza fisica del cantiere (navi, mezzi, macchinari) e attività connesse	Negativo (-)	Media
			Traffico navale indotto	Negativo (-)	Trascurabile
			Emissioni luminose	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Esercizio terminale FSRU	Impatto percettivo connesso alla presenza fisica del Terminale FSRU	Negativo	Media
			Traffico navale indotto	Negativo (-)	Trascurabile
			Emissioni luminose	Negativo (-)	Trascurabile
Biodiversità	Fase di Cantiere	Installazione della torretta di ormeggio DTMS disconnettibile; realizzazione delle	Alterazione degli habitat per emissione di inquinanti	Negativo (-)	Trascurabile
			Prelievi e Scarichi idrici del cantiere	Negativo (-)	Trascurabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 91 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	
		opere di ancoraggio torretta;	Interferenze per traffico navale indotto	Negativo (-)	Trascurabile	
		posa della condotta a mare con nave e degli impianti connessi (PLEM);	Alterazione degli habitat per sospensione dei sedimenti derivante dall'attività di scavo	Negativo (-)	Bassa	
		area di cantiere uscita microtunnelling costiero	Disturbo alla fauna marina per alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Media	
		Attività e passaggio di mezzi navali	Sottrazione/frammentazione di habitat per occupazione del fondale marino	Negativo (-)	Bassa	
	Fase di Esercizio	Esercizio del Terminale FSRU	Alterazione degli habitat per emissioni in atmosfera	Alterazione degli habitat per emissioni in atmosfera	Negativo (-)	Bassa
			Effetti sui Mammiferi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine	Effetti sui Mammiferi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine	Negativo (-)	Media
			Collisione con la fauna marina derivante dal traffico navale indotto	Collisione con la fauna marina derivante dal traffico navale indotto	Negativo (-)	Bassa
			Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse a Prelievi e Scarichi Idrici in Fase di Esercizio (Acque di Vaporizzazione)	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse a Prelievi e Scarichi Idrici in Fase di Esercizio (Acque di Vaporizzazione)	Negativo (-)	Bassa
			Presenza fisica delle nuove strutture con conseguente perdita/frammentazione di habitat bentonici	Presenza fisica delle nuove strutture con conseguente perdita/frammentazione di habitat bentonici	Negativo (-)	Bassa
Popolazione e Salute Umana	Fase di Cantiere	Presenza dei mezzi navali impiegati per gli interventi	Emissioni sonore dai motori dei mezzi di cantiere	Negativo (-)	Trascurabile	
		Posa sealine	Emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai motori dei mezzi di cantiere	Negativo (-)	Bassa	
		Installazione delle opere di ancoraggio del sistema di ormeggio della FSRU	Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva	Negativo (-)	Trascurabile	
		Installazione PLEM	Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali	Negativo (-)	Bassa	
Occupazione fondali						

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 92 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
		Traffico navale indotto	Traffico navale indotto	Negativo (-)	Bassa
			Incremento occupazionale diretto e indotto	Positivo (+)	Media
	Fase di Esercizio	Presenza ed Esercizio dell'impianto FSRU	Emissioni sonore per esercizio FSRU	Negativo (-)	Trascurabile
			Emissioni atmosferiche di inquinanti gassosi per esercizio FSRU		Bassa
			Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva	Negativo (-)	Media
			Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali	Negativo (-)	Bassa
			Traffico navale indotto	Negativo (-)	Bassa
			Incremento occupazionale diretto e indotto	Positivo (+)	Media
Rumore e Vibrazioni	Fase di Cantiere	Installazione e ancoraggio torretta di ormeggio DTMS disconnettibile, posa della condotta a mare con nave e degli impianti connessi (PLEM), presenza mezzi navali di cantiere, area di cantiere uscita microtunnelling costiero.	Alterazione del clima acustico sottomarino	Negativo (-)	Media
	Fase di Esercizio	Esercizio del Terminale FSRU	Alterazione del clima acustico sottomarino	Negativo (-)	Media

5.1.2.2 Interventi/Opere Onshore - Fase di Cantiere e Fase di Esercizio

5.1.2.2.1 *Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) - Impianto PDE e impianto di regolazione*

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere e nella Fase di Esercizio relativamente agli interventi/opere Onshore, e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello Studio di Impatto Ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 93 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Tabella 5.3: Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) - Impianto PDE e impianto di regolazione

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Stato di Qualità dell' Aria	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Media (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Trascurabile
Clima	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Temporanea interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
Geologia e Acque	Fase di Cantiere	Scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, Realizzazione fori di attraversamento per	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Negativo (-)	Bassa (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 94 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
		tecnologie trenchless, Prelievi e scarichi idrici per le necessità del cantiere			dell'esistente)
			Scarichi effluenti liquidi	Negativo (-)	Trascurabile
			Interferenze dei tracciati del metanodotto con l'alveo dei corsi d'acqua del reticolo idrografico superficiale	Negativo (-)	Trascurabile (tecnologie trenchless)
					Media (scavi a cielo aperto) (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)
					Media (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)
	Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione di scavi per la messa in opera del metanodotto	Negativo (-)	Media (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)		
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	Negativo (-)	Trascurabile			
Geologia e Acque	Fase di Esercizio	Esercizio Impianti	Scarichi idrici (Impianto PDE-IW)	Negativo (-)	Trascurabile
			Possibili modificazioni dello stato tensionale del sottosuolo/regime idrico superficiale	Negativo (-)	Trascurabile
Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio	Fase di cantiere	Realizzazione strutture onshore, piazzuole, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Gestione delle Terre e rocce da scavo	Negativo (-)	Media
			Occupazione/limitazione d'uso del suolo	Negativo (-)	Media

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 95 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
			Impiego di risorse e materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
			Potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di esercizio	Esercizio dei nuovi impianti	Occupazione/limitazioni d'uso del fondale per la presenza delle FSRU	Negativo (-)	Bassa
			Impiego di materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
			Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti) durante le attività di manutenzione degli impianti	Negativo (-)	Trascurabile
Sistema Paesaggistico	Fase di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ realizzazione pozzo spinta microtunnelling costiero; ✓ posa della condotta; ✓ apertura fascia di lavoro; ✓ scavo della trincea nei tratti previsti; ✓ realizzazione impianti; ✓ ripristini. 	Impatto percettivo connesso alla presenza fisica del cantiere (navi, mezzi, macchinari) e attività connesse	Negativo (-)	Bassa
	Fase di esercizio	Presenza fisica degli impianti di linea e del PDE-IW	Impatto percettivo connesso alla presenza fisica degli impianti fuori terra	Negativo (-)	Media
Biodiversità	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere,	Sottrazione/frammentazione di Habitat e di Vegetazione	Negativo (-)	Trascurabile
			Allontanamento della fauna locale per alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Media

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 96 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
		attività di scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, realizzazione fori di attraversamento per tecnologie trenchless, realizzazione degli impianti, ripristino suoli al termine dei lavori.	Alterazione/Interruzione dei percorsi faunistici	Negativo (-)	Media
			Alterazione degli habitat per emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	Negativo (-)	Trascurabile
			Collisione con la fauna terrestre per l'aumento del traffico veicolare	Negativo (-)	Bassa
	Fase di esercizio	Presenza fisica degli impianti	Occupazione di Habitat/Vegetazione per la presenza fisica degli impianti	Negativo (-)	Trascurabile
Rumore e Vibrazioni	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, realizzazione fori di attraversamento per tecnologie trenchless, realizzazione degli impianti, ripristino suoli al termine dei lavori.	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Bassa (Distanza minima ricettori superiore a 100 m)
					Media (Distanza minima ricettori inferiore a 100 m)
	Fase di Esercizio	Esercizio degli impianti	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Bassa
Popolazione e Salute Umana	Fase di cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere per scavi e posa metanodotto Traffico terrestre indotto Occupazione suolo	Emissioni di inquinanti gassosi e polveri dai mezzi e dalle attività di cantiere	Negativo (-)	Media
			Emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di cantiere	Negativo (-)	Bassa (distanza ricettori superiore a 100 m)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 97 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	
					Media (distanza ricettori inferiore a 100 m)	
			Limitazioni/perdite d'uso suolo	Negativo (-)	Media	
			Interferenze con il traffico terrestre	Negativo (-)	Media	
			Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi	Positivo (+)	Media	
	Fase di esercizio			Emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Negativo (-)	Trascurabile
				Emissioni sonore connesse all'esercizio dell'impianto PDE-IW	Negativo (-)	Bassa
				Limitazioni/perdite d'uso suolo	Negativo (-)	Bassa
				Incremento occupazionale diretto e indotto	Positivo (+)	Trascurabile

5.1.2.2.2 Collegamento PDE alla Rete Nazionale Gasdotti Fase 1

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere e nella Fase di Esercizio relativamente agli interventi/opere Onshore, e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello Studio Ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello Studio Ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 98 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Tabella 5.4: Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Collegamento PDE alla Rete Nazionale Gasdotti Fase 1

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Stato di Qualità dell' Aria	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Media (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Trascurabile
Clima	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Temporanea interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
Geologia e Acqua	Fase di Cantiere	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 99 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
	Fase di Esercizio	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			
Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	Fase di cantiere	Realizzazione strutture onshore, piazzuole, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Gestione delle Terre e rocce da scavo	Negativo (-)	Media
			Occupazione/limitazione d'uso del suolo	Negativo (-)	Media
			Impiego di risorse e materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
			Potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di esercizio	Esercizio dei nuovi impianti	Occupazione/limitazioni d'uso del fondale per la presenza delle FSRU	Negativo (-)	Bassa
			Impiego di materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
		Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti) durante le attività di manutenzione degli impianti	Negativo (-)	Trascurabile	
Sistema Paesaggistico	Fase di cantiere	Apertura fascia di lavoro; posa della condotta; scavo della trincea nei tratti previsti; realizzazione impianti; ripristini vegetazionali.	Impatto percettivo connesso alla presenza fisica del cantiere (mezzi, macchinari) e attività connesse	Negativo (-)	Media
	Fase di esercizio	Presenza fisica degli impianti fuori terra	Impatto percettivo connesso alla presenza degli impianti	Negativo (-)	Bassa
Biodiversità	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di	Sottrazione/frammentazione di Habitat e di Vegetazione	Negativo (-)	Media

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 100 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
		cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, realizzazione fori di attraversamento per tecnologie trenchless, realizzazione degli impianti, ripristino suoli al termine dei lavori.	Allontanamento della fauna locale per alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Media
			Alterazione/Interruzione dei percorsi faunistici	Negativo (-)	Media
			Alterazione degli habitat per emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	Negativo (-)	Trascurabile
			Prelievi e Scarichi idrici del cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
			Collisione con la fauna terrestre per l'aumento del traffico veicolare	Negativo (-)	Bassa
	Fase di esercizio	Esercizio e presenza fisica degli impianti	Sottrazione/alterazione della vegetazione esistente per la presenza fisica degli impianti	Negativo (-)	Bassa
			Alterazione del clima acustico per emissioni sonore generato dall'impianto Indice di Wobbe	Negativo (-)	Bassa
	Rumore e Vibrazioni	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, realizzazione fori di attraversamento per tecnologie trenchless, realizzazione degli impianti, ripristino suoli al termine dei lavori.	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)
Media (Distanza minima ricettori inferiore a 100 m)					
Fase di Esercizio		Esercizio degli impianti	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Bassa
Popolazione e Salute	Fase di cantiere	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 101 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
	Fase di esercizio	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			

5.1.2.2.3 Collegamento dal PDE alla Rete Nazionale Gasdotti Fase 2

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere e nella Fase di Esercizio relativamente agli interventi/opere Onshore, e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello Studio Ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello Studio Ambientale.

Tabella 5.5: Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Collegamento PDE alla Rete Nazionale Gasdotti Fase 2

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Stato di Qualità dell' Aria	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Media (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Trascurabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 102 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Clima	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Temporanea interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
Geologia e Acque	Fase di Cantiere	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			
	Fase di Esercizio	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			
Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	Fase di cantiere	Realizzazione strutture onshore, piazzuole, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Gestione delle Terre e rocce da scavo	Negativo (-)	Media
			Occupazione/limitazione d'uso del suolo	Negativo (-)	Media
			Impiego di risorse e materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
			Potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di	Negativo (-)	Trascurabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 103 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
	Fase di esercizio	Esercizio dei nuovi impianti	cantiere		
			Occupazione/limitazioni d'uso del fondale per la presenza delle FSRU	Negativo (-)	Bassa
			Impiego di materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
			Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
			Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti) durante le attività di manutenzione degli impianti	Negativo (-)	Trascurabile
Sistema Paesaggistico	Fase di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apertura fascia di lavoro; ✓ posa della condotta; ✓ scavo della trincea nei tratti previsti; ✓ realizzazione impianti; ✓ ripristini. 	Impatto percettivo connesso alla presenza fisica del cantiere (mezzi, macchinari) e attività connesse	Negativo (-)	Media
	Fase di esercizio	Presenza fisica degli impianti fuori terra	Impatto percettivo connesso alla presenza degli impianti	Negativo (-)	Media
Biodiversità	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, realizzazione fori di attraversamento per tecnologie trenchless, realizzazione degli impianti, ripristino suoli al termine dei lavori.	Sottrazione/frammentazione di Habitat e di Vegetazione	Negativo (-)	Media
			Prelievi e Scarichi idrici del cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
			Allontanamento della fauna locale per alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Media
			Alterazione/Interruzione dei percorsi faunistici	Negativo (-)	Media
			Alterazione degli habitat per emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	Negativo (-)	Media
			Collisione con la fauna terrestre per l'aumento del traffico veicolare	Negativo (-)	Bassa

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 104 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
	Fase di esercizio	Presenza fisica degli impianti	Occupazione di Habitat/Vegetazione per la presenza fisica degli impianti	Negativo (-)	Bassa
Rumore e Vibrazioni	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavi/attraversamenti trincea per posa metanodotto, realizzazione fori di attraversamento per tecnologie trenchless, realizzazione degli impianti, ripristino suoli al termine dei lavori.	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Bassa (Distanza minima ricettori superiore a 100 m)
	Fase di esercizio	Esercizio dei nuovi impianti	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Media (Distanza minima ricettori inferiore a 100 m)
Popolazione e Salute Umana	Fase di cantiere	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			
	Fase di esercizio	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			

5.1.2.2.1 *Dismissione Metanodotto Cairo Montenotte-Savona DN300 (12"), DP75 bar esistente.*

Si riporta la tabella riepilogativa degli impatti stimati nella Fase di cantiere relativamente agli interventi/opere Onshore, e riferita ai fattori ambientali/agenti fisici trattati nello Studio Ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo dedicato dello Studio Ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 105 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Tabella 5.6: Sintesi dei Potenziali Impatti – Interventi/Opere Onshore Dismissione Metanodotto Cairo Montenotte-Savona

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
Stato di Qualità dell' Aria	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Media (complessiva per Allacciamento + Fase 1 + Fase 2 + Dismissione dell'esistente)
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Variazione della qualità dell'aria (per emissioni inquinanti)	Negativo (-)	Trascurabile
Clima	Fase di Cantiere	Funzionamento mezzi di cantiere, apertura strade di passaggio e aree di cantiere, attività di scavo, ripristino suoli al termine dei lavori	Temporanea interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
	Fase di Esercizio	Traffico di mezzi per attività di manutenzione ordinaria / straordinaria	Interazione associata alle emissioni di gas climalteranti	Negativo (-)	Trascurabile
Geolo gia e Acque	Fase di Cantiere	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 106 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
	Fase di Esercizio	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			
Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	Fase di cantiere	- scavo della trincea e messa a giorno della tubazione posta fuori esercizio - rinterro degli scavi, riprofilatura e ripristino dell'area	Gestione delle Terre e rocce da scavo	Negativo (-)	Media
		- apertura dell'area di passaggio; - scavo della trincea e messa a giorno della tubazione posta fuori esercizio;	Occupazione/limitazione d'uso del suolo	Negativo (-)	Media
		- sezionamento in tronchi della condotta di lunghezza idonea al trasporto;	Impiego di risorse e materie prime	Negativo (-)	Trascurabile
		- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;	Produzione di rifiuti	Negativo (-)	Trascurabile
		- smantellamento degli impianti	Potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
Sistema Paesaggistico	Fase di cantiere	✓ apertura dell'area di passaggio; ✓ scavo della trincea e messa a giorno della tubazione posta fuori esercizio;		Negativo (-)	
		✓ sezionamento in tronchi della condotta di lunghezza idonea al trasporto; ✓ smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua e ponti aerei; ✓ smantellamento degli impianti e dei punti di linea installati sulla tubazione in dismissione; ✓ rinterro dello scavo,	Impatto percettivo connesso al presenza fisica del cantiere (mezzi, macchinari) e attività connesse	Negativo (-)	Media

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 107 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
		riprofilatura e ripristino dell'area			
Biodiversità	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavo e rimozione condotte fuori esercizio, sezionamento in tronchi della condotta di lunghezza idonea al trasporto, smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua e ponti aerei, smantellamento degli impianti e dei punti di linea installati sulla tubazione in dismissione, rinterro dello scavo, riprofilatura e ripristino suoli al termine dei lavori.	Sottrazione/frammentazione di Habitat e di Vegetazione	Negativo (-)	Bassa
			Allontanamento della fauna locale per alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Media
			Prelievi e Scarichi idrici del cantiere	Negativo (-)	Trascurabile
			Alterazione/Interruzione dei percorsi faunistici	Negativo (-)	Media
			Alterazione degli habitat per emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	Negativo (-)	Media
			Collisione con la fauna terrestre per l'aumento del traffico veicolare	Negativo (-)	Bassa
Rumore e Vibrazioni	Fase di cantiere	Apertura strade di passaggio, realizzazione aree di cantiere, funzionamento mezzi di cantiere, attività di scavo e rimozione condotte fuori esercizio, sezionamento in tronchi della condotta di lunghezza idonea al trasporto, smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua e ponti aerei, smantellamento degli impianti e dei punti di linea installati sulla tubazione in dismissione, rinterro dello scavo, riprofilatura e ripristino	Alterazione del clima acustico	Negativo (-)	Bassa (Distanza minima ricettori superiore a 100 m)
					Media (Distanza minima ricettori inferiore a 100 m)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 108 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Fattore ambientale / Agente fisico	Fase	Azione di Progetto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto
		suoli al termine dei lavori.			
Popolazione e Salute Umana	Fase di cantiere	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			
	Fase di esercizio	Si rimanda alla precedente Tabella 5.3			

5.2 Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Ambientale

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nelle presenti disposizioni preliminari del monitoraggio.

Tabella 5.7: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per Monitoraggio Onshore

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	ATM-01	<ul style="list-style-type: none"> parametri chimici: biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), polveri fini PM₁₀ e PM_{2.5}; parametri meteorologici: velocità e direzione del vento, temperatura, 	Campionamento con Mezzo mobile	AO - Fase Ante operam: No. 4 campagne di misura (stagionali) della durata di due settimane ciascuna, da svolgersi presso il punto prescelto per un totale di 8 settimane di misura Prima dell'entrata in esercizio del Terminale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 109 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
		umidità relativa, pressione atmosferica, irraggiamento solare, precipitazioni atmosferiche		PO - Fase Post operam o di esercizio No. 4 campagne di misura (stagionali) della durata di due settimane ciascuna, da svolgersi presso il punto prescelto per un totale di 8 settimane di misura Nel primo anno di attività del Terminale
Acque Sotterranee	AS-01 AS-02 AS-03 AS-04 AS-05	Torbidità Temperature dell'Acqua Livello freaticometrico pH Conducibilità elettrica specifica Potenziale Redox Ossigeno disciolto Sb O ₂ Cloruri Idrocarburi (n-esano) Alluminio Ferro Manganese Arsenico Cadmio Cromo totale Cromo VI Mercurio Nichel Rame Zinco Piombo	Piezometro	AO - Fase Ante operam No.1 campionamento precedente l'apertura del cantiere
				CO – Corso d'Opera No.1 campionamento nel periodo di realizzazione dell'attraversamento in trenchless
				PO - Fase Post operam No.1 campionamento stagionale (per un totale di 4 campionamenti) da effettuarsi nel primo anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 110 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Suolo e Sottosuolo	Si vedano le carte allegare al Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle TS escluse dalla Disciplina dei Rifiuti (DIS-PDU-E-11213, DIS-PDU-E-11313 e DIS-PDU-E-11413)	Umidità a 105 °C Scheletro Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI) Idrocarburi C>12 Amianto (solo nei campioni 0÷1 m da p.c.) BTEX e IPA (solo in prossimità di infrastrutture stradali, ferroviarie e insediamenti industriali)	Secondo l'Allegato 2 del DPR 120/17	AO - Fase Ante operam No. 1 campagna di indagine
	SUO-01 SUO-02	Descrizione top soil e subsoil + analisi: Tessitura (sabbia, limo, argilla); pH; carbonati totali; carbonio organico; azoto totale; fosforo assimilabile; potassio assimilabile; basi di scambio (Ca, Mg, Na, K); conduttività elettrica; Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.) Saggi ecotossicologici	Analisi secondo metodi ufficiali MUACS (1992) e successive modifiche	AO - Fase Ante operam No. 1 campionamento (primavera o autunno) PO - Fase di Esercizio No. 1 Campionamento annuale (primavera o autunno) per i primi 3 anni successivi alle attività di ripristino morfologico/vegetazionale"
Rumore	Ricettori più vicini alle aree di intervento, + RUM-01 RUM-02	Livelli di rumorosità	Misure ad integrazione continua con postazione esterna semi-fissa	AO – Fase Ante operam No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) prima dell'inizio dei lavori di costruzione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 111 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
				CO - Fase di Cantiere • Campagne fonometriche da effettuarsi durante le attività di cantiere in corrispondenza delle fasi di maggior generazione del rumore presso i ricettori acustici individuati
	RUM-01 RUM-02			PO - Fase di Esercizio • No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) durante il primo anno di esercizio dell'Impianto PDE di Quiliano e adiacente Impianto di Correzione dell'Indice di Wobbe
Biodiversità Terrestre	BIO-01 BIO-02 BIO-03 BIO-04 BIO-05 BIO-06 BIO-07 BIO-08 BIO-09	Avifauna (migratrice e nidificante) Chiroteri Anfibi Vegetazione	Osservazione con binocolo/ cannocchiale dai punti di osservazione e lungo i transetti (avifauna) Osservazioni dirette e registrazioni con bat-detector (chiroteri) Osservazioni dirette e punti di ascolto (anfibi)	AO – Fase Ante operam No. 1 campagna stagionale, precedente l'avvio del cantiere per ciascun gruppo: - avifauna nidificante: 1 volta ogni 15 g tra Mag e Lug - avifauna migratoria: 2 volte nei periodi Mar-Apr e Sett-Ott. - Chiroteri: 3 volte (Mar-Mag; Giu-Ago; Sett-Ott) - Anfibi: 3 volte tra Mar-Mag - Vegetazione: 1 volta tra Mag-Giu

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 112 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
			Fotointerpretazione e rilievi fitosociologici sul campo	CO - Fase di Cantiere Durante la fase di costruzione saranno svolte campagne di monitoraggio durante le attività di cantiere maggiormente impattanti sulle aree naturali protette (si vedano i periodi riportati in AO) PO - Fase di Esercizio No.1 campagna stagionale, nei primi 3 anni di esercizio dell'impianto (si vedano i periodi riportati in AO)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 113 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Tabella 5.8: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Offshore

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera Fuggitive	FSRU	Misura Fuggitive	Analizzatore di gas (sniffer)	PO – Fase di Esercizio No. 1 campagna di misura nel primo anno di esercizio, da ripetersi ogni 3 anni per l'intero esercizio dell'opera
Matrice Colonna d'Acqua	AMC-01 AMC-02 AMC-03 AMC-04 AMC-05 AMC-06 AMC-07 AMC-08 AMC-09	Profilo idrologico, caratteristiche e analisi ch-fi e microbiologiche, saggi ecotossicologici, popolamenti planctonici	Sonda multiparametrica Prelievo campioni con bottiglia Niskin Analisi di laboratorio	AO – Fase Ante operam No.1 Campagna prima dell'inizio delle attività di cantiere
				PO - Fase di Esercizio Campagne stagionali per ogni anno di esercizio dell'impianto (ubicazione da finalizzare una volta ormeggiata la FSRU per verifica fattibilità)
Fondali Marini	AMC-01 AMC-02 AMC-03 AMC-04 AMC-05 AMC-06 AMC-07 AMC-08 AMC-09 SED-01 SED-02 SED-03 SED-04 SED-05 SED-06 SED-07 SED-08	Caratteristiche e analisi ch-fi e microbiologiche, saggi ecotossicologici, popolamenti macrobentonici planctonici	Prelievo campioni Analisi visive e analisi di laboratorio	AO – Fase Ante operam No.1 Campagna prima dell'inizio dei lavori di costruzione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 114 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
	AMC-01 AMC-02 AMC-03 AMC-04 AMC-05 AMC-06 AMC-07 AMC-08 AMC-09 SED-01 SED-02 SED-03 SED-04 SED-05 SED-06 SED-07 SED-08			PO – post operam No. 1 campagna nei punti lungo la sealine No. 1 campagna in corrispondenza dell'exit point del MT No. 1 campagna in prossimità di ciascun punto di ancoraggio (ubicazione da finalizzare una volta ormeggiata la FSRU per verifica fattibilità)
	AMC-01 AMC-02 AMC-03 AMC-04 AMC-05 AMC-06 AMC-07 AMC-08 AMC-09			PO - Fase di Esercizio No. 1 Campagna per ogni anno di esercizio dell'impianto (ubicazione da finalizzare una volta ormeggiata la FSRU per verifica fattibilità)
Cetacei e Tartarughe Marine	Area intorno a mezzi di cantiere	Rilievi visivi di mammiferi marini e tartarughe marine e rilievi acustici dei cetacei	Osservazioni visive (binocolo) e ascolto tramite idrofono	CO - Fase di Cantiere • Monitoraggio da effettuarsi durante le attività di cantiere offshore
Rumore Sottomarino	Area intorno a mezzi di cantiere e FSRU	Rilievi acustici e stima di: - Sound Pressure Level (rms) - Sound Pressure Level (Peak) - Sound Exposure Level	Misure con idrofono e stima dei livelli sonori dell'acustica subacquea	CO - Fase di Cantiere • Monitoraggio da effettuarsi durante le attività di cantiere offshore PO – Fase di Esercizio Campagne semestrali (estate/inverno) da ripetere ogni 3 anni in corrispondenza della configurazione di esercizio più gravosa

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 115 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

6 IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi. Nel caso in esame possono derivare dall'effetto sinergico di altre attività/progetti/opere previste (autorizzate o in fase di cantierizzazione, non ancora entrate in esercizio e che pertanto non contribuiscono alla definizione dello Scenario di Base analizzato nella Sezione 4 dello Studio di Impatto Ambientale, a differenza degli impianti esistenti) nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Conformemente a quanto indicato dalla normativa vigente in materia, nel presente Capitolo è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra le opere in esame ed altri progetti autorizzati nell'area di interesse.

Al fine di analizzare i potenziali impatti cumulativi del progetto in esame con altri progetti, è stata effettuata una ricerca, dai portali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e della Regione Liguria.

Dall'esame della documentazione disponibile, sono stati selezionati progetti che hanno ricevuto esito positivo o per i quali sono in corso i procedimenti autorizzativi di VIA nazionale, VIA regionale e procedimento PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale).

I progetti identificati ed analizzati sono:

- ✓ Tronco autostrada A10 Savona-Ventimiglia (Confine francese). Progetto "Nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure" – Proponente: Autostrada dei Fiori S.p.A. (istanza di procedura di Valutazione Impatto Ambientale presentata in data 23 Giugno 2021);
- ✓ progetto di un impianto eolico denominato "Cravarezza" in provincia di Savona, Comuni di Calice Ligure (parco eolico), Mallare (parco eolico, cavidotto di utenza e stazioni elettriche con storage), Orco Feglino ed Altare (cavidotto di utenza), costituito da 7 aerogeneratori per la potenza totale di 30.1MW – Proponente: RePower (istanza di procedura di Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR) presentata in data 28 Gennaio 2022);
- ✓ Progetto di variante conclusiva della discarica La Filippa in Cairo Montenotte con adeguamento al d.lgs 36/2003 come modificato dal d.lgs n.121 del 3 settembre 2020 - Proponente: La Filippa s.r.l. (l'istanza di attivazione del Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale – PAUR presentata in data 30 Luglio 2021).

Sono stati esclusi da questa valutazione:

- ✓ tutti i progetti autorizzati da più di 5 anni, ritenendo che le tempistiche di realizzazione di tali progetti non si sovrappongono a quelle del progetto in esame;
- ✓ tutti i progetti esclusi dalla VIA, in quanto gli impatti da essi potenzialmente generati sono stati ritenuti trascurabili o comunque non significativi.

Si segnala, inoltre, che nel 2019 Snam Rete Gas ha presentato istanza di assoggettabilità a VIA per la realizzazione di alcune varianti impiantistiche all'esistente metanodotto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 116 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Alessandria - Cairo Montenotte DN 300 (12") MOP 64 bar, necessarie al fine di renderlo ispezionabile internamente mediante apparecchiatura "PIG geometrico". Tra questi interventi si segnalano, in particolare, due interventi che interessano rispettivamente i PIDI 6 e 4 in progetto:

- ✓ INTERVENTO 6 – RIF. PIDI 4500240/33: Realizzazione nuovo PIDI, smantellamento dell'attuale PIDI n. 4500240/33. L'area dell'attuale impianto e di quello in progetto ricadono in zona agricola. Come strada di accesso si utilizzerà la strada la strada sterrata attualmente a servizio dell'impianto esistente;
- ✓ INTERVENTO 7 – RIF. PIDI 4500240/36: Realizzazione del nuovo PIDI in area dedicata (interna all'area impiantistica esistente), smantellamento dell'attuale PIDI n. 4500240/36 all'interno dell'area impiantistica esistente di Bragno.

Si precisa che la realizzazione di tale progetto sarà programmata in modo da non sovrapporsi con il progetto in esame.

Si segnala, infine, come di recente sia stata presentata, ai sensi dell'Art. 6, comma 9 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., la Lista di controllo per la valutazione preliminare di una modifica relativa al progetto della nuova diga foranea di Genova, che riguarda il porto di Vado Ligure.

La verifica, difatti, è relativa alla Variante al Progetto di Fattibilità Tecnica Economica già presentato, secondo la quale la maggior parte dei cassoni prefabbricati necessari alla realizzazione della nuova diga foranea, potrebbe essere prodotta nel porto di Vado Ligure, anziché nell'area di cantiere inizialmente individuata a Prà.

Per prevenire e contenere quanto più possibile la generazione di impatti cumulativi saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ coinvolgere le autorità per una pianificazione dettagliata delle attività per identificare le potenziali interferenze, i relativi impatti cumulativi e le adeguate mitigazioni;
- ✓ concordare con i Proponenti di progetti pubblici e privati lo scambio reciproco di informazioni rilevanti per la pianificazione del progetto e tenere riunioni di coordinamento, se necessario, per prevenire qualsiasi rischio di effetti cumulativi;
- ✓ nel caso in cui si verificano attività di costruzione simultanee, o nel caso in cui vi sia la possibilità che si verificano impatti cumulativi durante l'esecuzione del Progetto, le misure necessarie saranno definite sulla base dei Progetti e dei cronoprogrammi definitivi, attraverso la predisposizione di specifiche procedure.

6.1 Descrizione dei Progetti

6.1.1 Nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure

Il progetto prevede la realizzazione del nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure, da realizzarsi lungo il tronco autostradale A10 Savona – Ventimiglia (confine francese), alla progressiva km. 47+500 circa tra gli svincoli di Savona e Spotorno.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 117 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

In particolare, il progetto è ubicato ad una distanza minima, in linea d'aria, di circa (si veda la seguente figura con in rosso evidenziata l'area del nuovo svincolo in progetto):

- ✓ 1.2 km dal Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 1;
- ✓ 1.3 km dall'approdo costiero dell'Allacciamento FSRU Alto Tirreno.

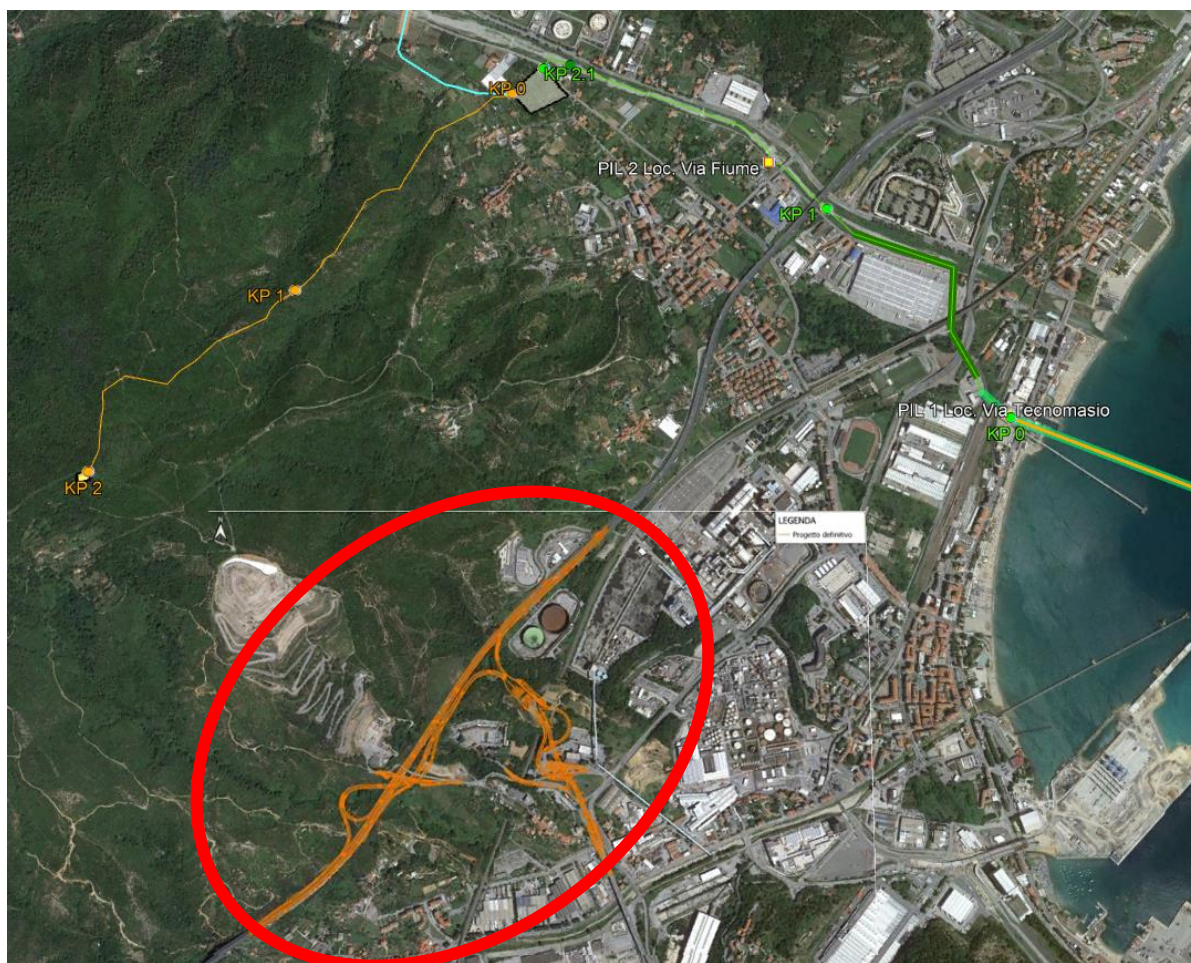


Figura 6.1: Ubicazione Progetto Nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure (nel cerchio rosso) e Opere Progetto in Esame

Tale progetto comprende, oltre alla realizzazione delle rampe del nuovo svincolo, l'edificio di stazione, aree parcheggio, le opere di allacciamento con la viabilità ordinaria in corrispondenza della rotonda "di Bossarino" e dell'"Aurelia bis".

La realizzazione del nuovo svincolo comporta il rifacimento del cavalcavia autostradale "strada Bossarino".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 118 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Il nuovo casello autostradale sarà composto da n.6 piste di esazione e da un fabbricato, suddiviso in due parti, una per gli impianti tecnologici e l'altra per il personale di esazione, con parcheggi dedicati.

La durata complessiva delle fasi di cantiere per la realizzazione delle opere è stata stimata in circa 891 giorni naturali e consecutivi.

Il nuovo svincolo, per la sua ubicazione strategica a monte del centro abitato di Vado Ligure, si pone come obiettivo la connessione diretta alla rete autostradale del bacino portuale di Vado Ligure, ove è presente il terminal container, delle attigue aree industriali, dell' "Aurelia bis", della Strada di "Scorrimento" per Savona e del tessuto cittadino senza prevedere significative modifiche alla rete viaria locale.

L'opera, contribuendo significativamente a sgravare le viabilità ordinarie locali dal traffico soprattutto pesante, ha lo scopo di migliorare la loro sicurezza riducendo nel contempo l'impatto ambientale, costituendo un collegamento diretto, per i mezzi provenienti e diretti al nuovo terminal container.

In particolare, si prevede una significativa riduzione dei flussi veicolari sulla strada intercomunale di "Scorrimento" da e per il casello Autostradale di Savona, con conseguente riduzione delle note criticità di percorrenza e di impatto ambientale.

La procedura, avviata nel 2021 e nell'ambito della quale la CT VIA ha richiesto integrazioni nel mese di Febbraio 2023, risulta ad oggi sospesa su richiesta del Proponente (Autostrada dei Fiori S.p.A.).

6.1.2 Impianto eolico denominato "Cravarezza"

Il progetto, comprensivo di tutte le opere, è localizzato in Liguria nei Comuni di Calice Ligure, Mallare, Orco Feglino e Altare (SV), e prevede la realizzazione di un impianto Eolico composto da 7 aerogeneratori aventi una potenza unitaria di 4,3MW e potenza complessiva di 30,1MW. La posa del cavidotto interessa i comuni di Mallare, Orco Feglino e Altare. E' prevista la realizzazione di una nuova stazione elettrica 380/132kV e di una stazione di trasformazione di utenza avente uno storage elettrochimico da 10.3MW.

In particolare, si evidenzia che, rispetto alle opere del progetto in esame, il progetto dell'impianto eolico sarà ubicato:

- ✓ gli aerogeneratori ad una distanza minima di quasi 7 km in direzione Sud-Ovest;
- ✓ la nuova stazione elettrica 380/132kV e la stazione di trasformazione di utenza, ad una distanza minima di circa 350 m dal tratto del Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2, in Comune di Altare (figura seguente).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 119 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

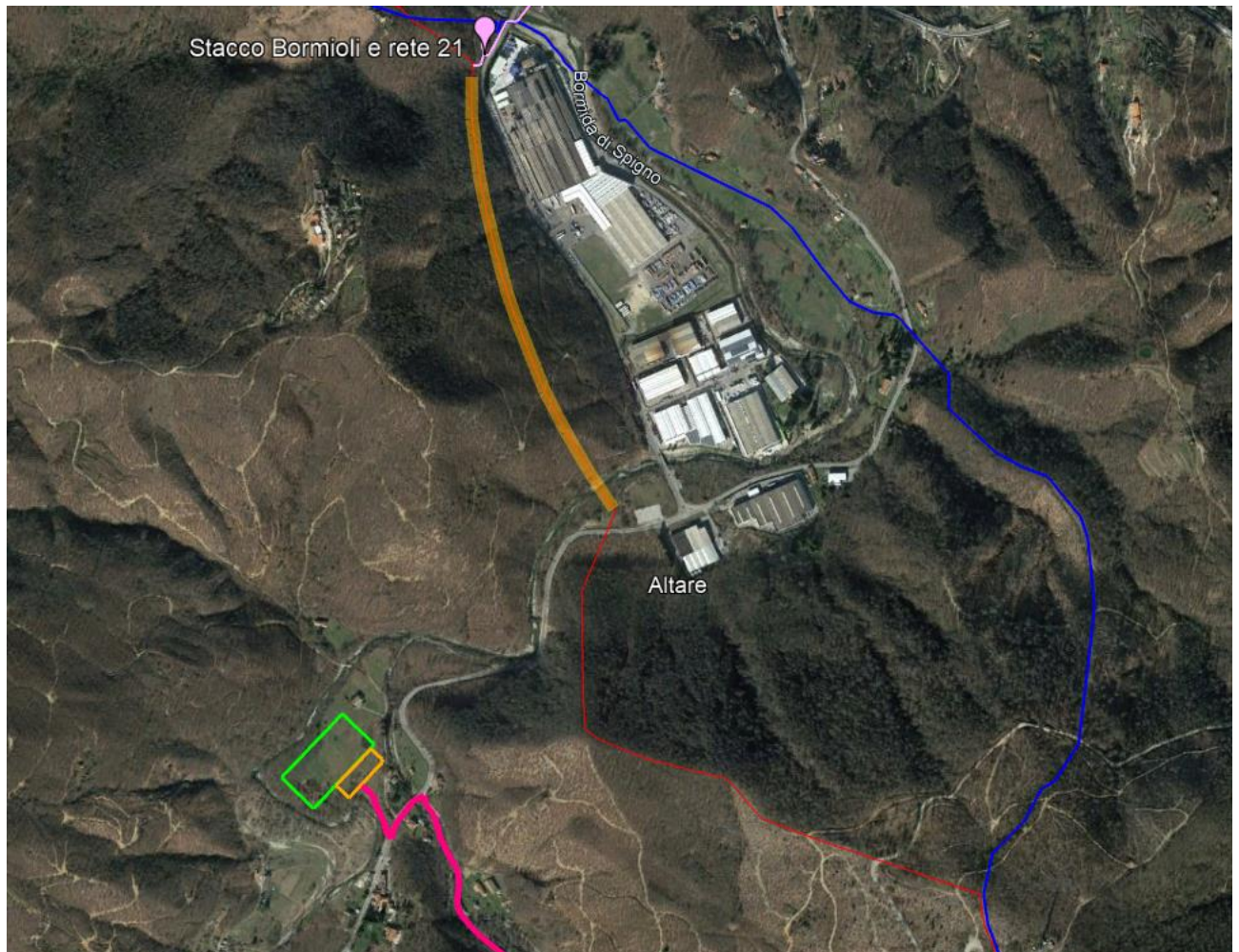


Figura 6.2: Ubicazione Stazione Elettrica (in verde), Stazione di trasformazione Utenza (in arancione) e cavidotto (in magenta) e Opere Progetto in Esame

Nell'area interessata dalla realizzazione delle sottostazioni elettriche, la nuova occupazione, per un totale di circa 15.219 m² interessa prevalentemente aree a prato anche in stato di abbandono; la sottostazione elettrica di Terna (SSE) interessa marginalmente un'area a vegetazione ripariale.

Il volume di scavo complessivo collegato alla realizzazione della sottostazione elettrica d'utente (SSEU) e di Terna (SSE) è pari a circa 6.411 m³. Secondo i dati di progetto, il materiale verrà riutilizzato in sito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 120 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

6.1.3 Variante conclusiva della discarica La Filippa

Il progetto prevede l'ampliamento della discarica esistente denominata La Filippa srl sita nel Comune di Cairo Montenotte, con adeguamento al D.Lgs. 121/2020, ed il relativo ripristino ambientale.

Le aree interessate dall'intervento sono in adiacenza alla discarica attualmente in esercizio.

L'area è ubicata a Nord-Ovest del capoluogo di Cairo Montenotte, a circa 3 km dal centro storico e a circa 1,5 km dal più vicino punto periferico del "centro abitato".

L'area della discarica si trova, inoltre, ad una distanza minima di circa 3 km dal tratto del Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – Fase 2, in Comune di Cairo Montenotte (figura seguente).

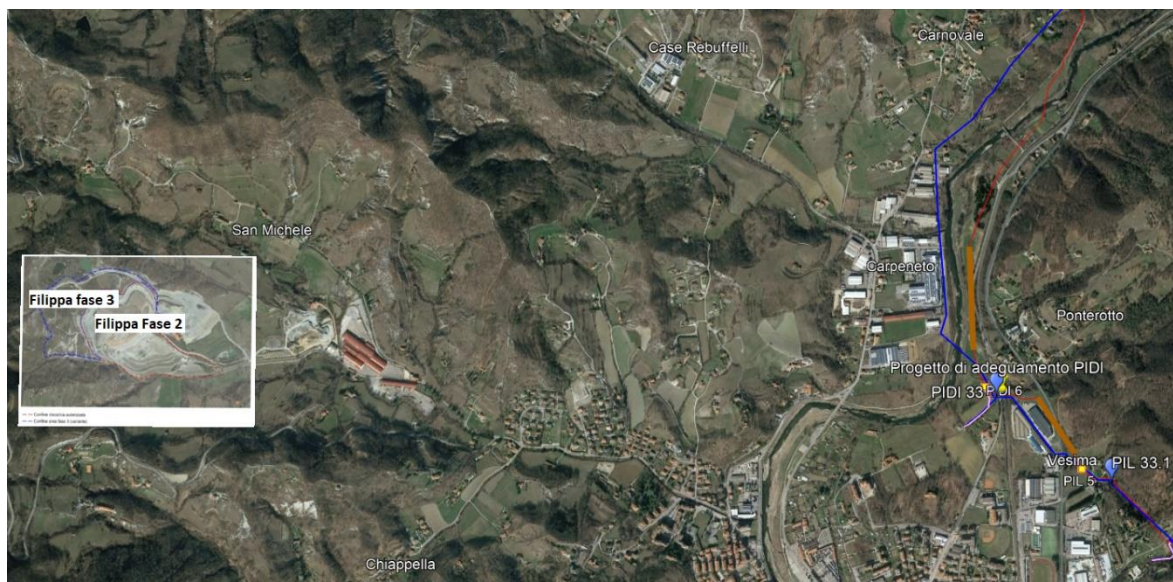


Figura 6.3: Ubicazione Discarica La Filippa e Opere Progetto in Esame

La discarica ad oggi svolge attività di smaltimento finale in discarica D5 e attività di recupero di rifiuti R13- R5 finalizzate a utilizzare specifici rifiuti terrosi in sostituzione di materie prime vergini per opere ausiliarie alla costruzione della discarica stessa (arginelli, sottofondi per piste e piazzali interni di scarico, ecc.).

La variante "conclusiva" proposta prevede la realizzazione di un nuovo invaso, La Filippa - fase 3, in adiacenza, lato monte, all'impianto di discarica controllata attualmente in funzione (Filippa fase 1 e 2) ed è, come la discarica esistente, totalmente compreso all'interno dell'ex comprensorio della Cava Ferriere, sul versante idrografico in sinistra del Rio Filippa.

Il progetto produce quindi un aumento della capacità di smaltimento complessiva pari a 890.000 m³ (845.000 m³ + 45.000 m³), che potranno essere ricevuti nella quantità di circa 110.000 m³/anno. È interessata una superficie complessiva di circa 5,8 ettari, di cui circa 4

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 121 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

dedicati allo smaltimento dei rifiuti mentre circa 1,8 ettari sono occupati da opere ausiliarie (viabilità, aree tecniche, ecc.)

Non sono previste modifiche alla tipologia di rifiuti conferibili rispetto a quanto ad oggi autorizzato né ai conferimenti medi attuali, ma solo un prolungamento della vita operativa di ulteriori 8 anni, fino al 2030, date le volumetrie residue al 31.12.2020 pari a 205.000 m³.

6.1.4 Variante al PFTE per la fornitura dei cassoni prefabbricati da un sito esterno al cantiere di Prà

La realizzazione della nuova diga foranea di Genova prevede la costruzione e posa di un totale di 97 cassoni cellulari in calcestruzzo armato, che verranno posati sullo scanno di imbasamento per una lunghezza totale di oltre 4160 m.

È previsto il completamento dell'opera entro il 30 Novembre 2026.

In origine, i cassoni avrebbero dovuto essere prodotti in un cantiere a Prà, sito nella parte più occidentale del porto di Genova, all'estremità levante del Terminale PSA (circa 5 mn dall'area di progetto).

Le criticità relative alla prefabbricazione di tutti i cassoni nell'area di cantiere di Prà sono legate soprattutto ai pochi spazi a disposizione per le attività previste ed al flusso dei mezzi per l'approvvigionamento dei materiali necessari (calcestruzzo, aggregati, cemento, acciaio per le armature), che si aggiungono al normale traffico stradale presente sull'area, già relativamente satura.

Per risolvere queste criticità si è valutato di realizzare nel sito di Prà, eventualmente, solo alcuni dei cassoni più piccoli.

La maggior parte dei cassoni verrebbe approvvigionata da un sito esterno (Vado Ligure). I cassoni verrebbero prodotti a Vado Ligure e trasportati con dei rimorchiatori per circa 23 miglia nautiche fino al luogo di posa.

6.2 Valutazione Potenziali Impatti Cumulativi

6.2.1 Emissioni in Atmosfera

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, si evidenzia che:

- ✓ il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere, in quanto in fase di esercizio, lo studio atmosferico effettuato mostra emissioni leggermente superiori a quelle attuali e soprattutto, la nuova configurazione stradale di progetto consente una riduzione delle emissioni presso la viabilità esistente, che sarà alleggerita dei flussi di traffico. Con riferimento alla fase di cantiere, ad ogni modo, questa avrà carattere temporaneo e esperienze di altri cantieri di opere stradali e monitoraggi ambientali effettuati in fase di cantierizzazione, hanno mostrato che gli impatti in termini di PM₁₀ e

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 122 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

di microinquinanti sono contenuti nello spazio e nel tempo e sono facilmente mitigabili. Considerando anche la distanza minima dalle opere in progetto (oltre 1 km), si ritiene che i potenziali impatti dei progetti considerati non siano cumulabili;

- ✓ il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere (Stazione Elettrica e Stazione di trasformazione Utente), in quanto in fase di esercizio dell'impianto eolico, non sono attese emissioni di inquinanti in atmosfera. In particolare, la realizzazione delle Stazioni potrà comportare un incremento delle emissioni in atmosfera di particolato. Queste, ad ogni modo, tendono a ridepositarci entro breve distanza dall'area di cantiere. Anche qualora vi fosse una sovrapposizione temporale tra i cantieri dei due progetti, nell'area di intervento tra i Comuni di Mallare e Altare, si ritiene che eventuali effetti cumulativi possano essere considerati di entità trascurabile;
- ✓ il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, come precedentemente accennato, non comporterà variazioni significative rispetto alla situazione attuale, se non legate al prolungamento della vita operativa dell'impianto, fino al 2030. In considerazione di quanto sopra e della distanza in gioco con le opere del progetto in esame (circa 3 km), si ritiene che eventuali effetti cumulativi legati alle emissioni in atmosfera dei progetti (comunque legati alla sola fase di cantiere del progetto in esame), siano del tutto trascurabili;
- ✓ il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, comporterebbe emissioni di inquinanti in atmosfera legate sia al traffico mezzi per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni, sia all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere per la realizzazione e assemblaggio dei cassoni. In considerazione di quanto sopra non è possibile escludere, in caso di eventuale sovrapposizione temporale delle attività dei cantieri dei progetti presi in esame, effetti cumulativi legati alle emissioni di inquinanti in atmosfera. Si evidenzia, tuttavia, che tali emissioni sono generalmente di entità contenuta e tendono a ricadere in prossimità delle aree di cantiere.

6.2.2 Emissioni Acustiche

Con riferimento alle emissioni acustiche, si evidenzia che:

- ✓ il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà un contributo emissivo in fase di cantiere, legato alla presenza di mezzi e macchinari ed alle attività di costruzione. Tali attività, ad ogni modo, avranno carattere temporaneo e in considerazione della distanza minima dalle opere del progetto in esame (oltre 1 km), si ritiene che l'impatto cumulativo, legato all'eventuale sovrapposizione temporale delle fasi di cantiere, possa essere considerata come del tutto trascurabile. Anche in fase di esercizio, considerando le distanze in gioco e le misure di mitigazione (barriere acustiche), eventuali impatti cumulativi legati alle emissioni sonore dell'Impianto PDE e impianto di regolazione e adiacente Impianto di Correzione dell'Indice di Wobbe, previsto in Comune di Quiliano e le emissioni generate dal traffico autostradale, sono ritenuti del tutto trascurabili;
- ✓ il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere (Stazione Elettrica e

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 123 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

Stazione di trasformazione Utente), in quanto in fase di esercizio le sorgenti sonore saranno limitate agli aerogeneratori ed all'Impianto di correzione dell'Indice di Wobbe, posti ad una distanza minima di circa 11 km. In fase di cantiere, pertanto, qualora i due progetti dovessero avere una sovrapposizione temporale delle fasi di cantierizzazione, considerata la distanza ravvicinata delle Stazioni al tratto di metanodotto che interessa il Comune di Altare (circa 350 m), non è possibile escludere effetti cumulativi legati alle emissioni sonore dei mezzi e delle attività di cantiere. Queste, ad ogni modo, potranno avere luogo per un periodo limitato (tuttalpiù pochi mesi);

- ✓ il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, come precedentemente accennato, non comporterà variazioni significative rispetto alla situazione attuale, se non legate al prolungamento della vita operativa dell'impianto, fino al 2030. In considerazione di quanto sopra e della distanza in gioco con le opere del progetto in esame (circa 3 km), si ritiene che eventuali effetti cumulativi legati alle emissioni sonore dei progetti (comunque legate alla sola fase di cantiere del progetto in esame), siano del tutto trascurabili;
- ✓ il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, comporterebbe emissioni sonore legate sia al traffico mezzi per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni, sia all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere per la realizzazione e assemblaggio dei cassoni. Il contributo sonoro legato al potenziale incremento di traffico, tuttavia, considerando lo stato attuale dell'area (presenza di importanti infrastrutture stradali), si ritiene poco significativo. L'area di prefabbricazione dei cassoni, inoltre, si trova a oltre 400 m dall'exit point del Microtunnel costiero e si ritiene che eventuali effetti cumulativi possano essere considerati trascurabili.

6.2.3 Traffico Indotto e Interferenze con la Viabilità

Con riferimento al traffico indotto e le interferenze con la viabilità, si evidenzia che:

- ✓ il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà potenziali interferenze soprattutto in fase di cantiere. In fase di esercizio, difatti, si stima che la realizzazione dell'opera possa sgravare significativamente gli svincoli autostradali di Savona e di Spotorno ed al tempo stesso, la viabilità ordinaria esistente dal flusso attuale e futuro dei mezzi pesanti originati e destinati al bacino portuale di Vado ed alla zona industriale ad esso connessa. Con riferimento alla fase di cantiere, tuttavia, si ritiene che i progetti esaminati interesseranno tratti di viabilità differenti, anche in considerazione delle distanze in gioco. Non sono attesi impatti cumulativi;
- ✓ il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà potenziali interferenze con il traffico e la viabilità locale soprattutto in fase di cantiere (a meno di limitati interventi di manutenzione, non è atteso traffico in fase di esercizio). In considerazione della posizione ravvicinata della Stazione Elettrica e della Stazione di trasformazione Utenza (circa 350 m dalle opere del progetto in esame), non è possibile escludere l'interessamento di tratti di viabilità comune, qualora i due progetti dovessero avere una sovrapposizione temporale delle attività di cantiere nelle aree di intervento al confine tra

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 124 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

i Comuni di Altare e Mallare. Tali interferenze, ad ogni modo, avranno una durata limitata (tuttalpiù pochi mesi);

- ✓ il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, come precedentemente accennato, non comporterà variazioni significative rispetto alla situazione attuale, se non legate al prolungamento della vita operativa dell'impianto, fino al 2030. In considerazione di quanto sopra e della distanza in gioco con le opere del progetto in esame (circa 3 km), si ritiene che eventuali effetti cumulativi legati al traffico indotto ed alle interferenze sulla viabilità dei due progetti (comunque legati alla sola fase di cantiere del progetto in esame), siano del tutto trascurabili;
- ✓ il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, comporterebbe un incremento del traffico terrestre per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni, nonché un incremento del traffico navale per il trasporto dei cassoni presso il sito di progetto (nuova diga foranea di Genova). Per quanto riguarda il traffico navale, la potenziale sovrapposizione temporale delle attività di trasporto cassoni con le fasi realizzative della condotta sottomarina e di installazione del sistema di ormeggio a torretta della FSRU dovrà necessariamente essere oggetto di attenta programmazione e regolazione al fine di limitare le interferenze. Anche con riferimento al traffico terrestre, potranno essere necessari accorgimenti in merito ai tratti di viabilità da interessare, agli orari ed alle modalità con cui tali tratti saranno impegnati nell'ambito delle attività di cantiere di entrambi i progetti.

6.2.4 Paesaggio

Con riferimento alla componente paesaggio, si evidenzia che:

- ✓ il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà un nuovo ingombro visivo, comunque in corrispondenza di un tratto autostradale esistente, ubicato, tuttavia, esternamente alla vallata del torrente Quiliano, nella quale è prevista la realizzazione dell'Impianto PDE e impianto di regolazione e adiacente Impianto di Correzione dell'Indice di Wobbe, opera superficiale più vicina al nuovo svincolo autostradale. Non sono attesi impatti cumulativi per tale componente;
- ✓ il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà un nuovo ingombro visivo legato alla presenza degli aerogeneratori (posizionati a oltre 8 km dagli impianti di superficie del progetto in esame) e della Stazione Elettrica e della Stazione di trasformazione Utenza. Queste ultime sono previste a meno di 2 km dagli impianti di superfici del progetto in esame (PIDI 2). Tali opere, tuttavia, sono ubicate in vallate diverse e difficilmente visibili o comunque percepibili da uno stesso punto di vista contemporaneamente (anche in virtù delle dimensioni ridotte del PIDI 2, il quale, sarà realizzato in sostituzione di un'opera analoga attualmente esistente);
- ✓ il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, comporterà la realizzazione di un nuovo invaso per un incremento della capacità di smaltimento complessiva di 890.000 m³. L'intervento è previsto in adiacenza alla discarica esistente e comunque all'interno dell'ex comprensorio della Cava Ferriere. In considerazione di quanto sopra e della distanza minima dalle opere di superficie del progetto in esame

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 125 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

(circa 3 km dal PIDI 6 e circa 3,8 km dall’impianto finale trappole di regolazione e di interconnessione alla rete Snam nazionale in Loc. Chinelli di Cairo Montenotte), si ritiene che eventuali impatti cumulativi sulla componente Paesaggio possano essere considerati di entità trascurabile;

- ✓ il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, potrebbe comportare un ingombro visivo legato alla presenza dei cassoni. Questi, ad ogni modo, saranno realizzati in un contesto portuale già interessato da altre strutture simili (container). In considerazione anche della durata temporanea dell’attività e del fatto che i cassoni, una volta realizzati, saranno trasportati presso il sito di intervento, si ritiene che eventuali impatti cumulativi sulla componente Paesaggio possano essere considerati del tutto trascurabili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22170	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-000002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 126 di 126	Rev. 0

Rif. RINA: H2 – SINTESI NON TECNICA

REFERENZE

Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica del SIA (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006)” Rev.1 del 30.01.2018.