

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 1 di 59
				Rev. 0

ANNESSE 2

Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra)
DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1)

Impianto PDE e impianto di regolazione DP 100/75 bar

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 1)
DN 500 (20"), DP 75 bar

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2)
DN 650 (26"), DP 75 bar

Dismissione Met. Alessandria-Cairo Montenotte / Met. Cairo Montenotte-Savona
DN 300 (12"), DP 64 bar

Relazione Tecnica del progetto

0	Emissione	Di Febo / Mencucci	Sciosci	Stefani	Giu. 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 2 di 59	Rev. 0

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	Premessa	5
1.2	Soluzione proposta	5
1.3	Struttura del Documento	6
1.4	Normative di riferimento	6
2	PRINCIPALI COMPONENTI DELL'OPERA	8
2.1	Dati di base condotta principale in progetto	8
2.2	Linea	9
2.3	Attraversamento di ferrovie e distanza tra gli impianti d'intercettazione	9
2.4	Attraversamento di strade	9
2.5	Area di passaggio	10
2.6	Materiali	10
2.7	Telecontrollo	11
2.8	Protezione anticorrosiva	11
2.9	Punti di linea/impianti in progetto	12
2.10	Descrizione degli impianti in progetto	13
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	16
3.1	Criteri di scelta progettuale	18
3.2	Inquadramento geologico	18
3.3	Descrizione geologica dei tracciati	19
3.4	Descrizione del tracciato	22
3.5	Attraversamenti in trenchless	33
3.6	Tratti in dismissione	34
4	FASI DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	38
4.1	Infrastrutture provvisorie	38
4.2	Aree occupazione lavori	40
4.3	Principali attraversamenti	42
5	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALI	47
5.1	Strumenti di tutela e di pianificazione nazionali	47
5.2	Strumenti di tutela e pianificazione regionali	52
5.3	Strumenti di tutela e pianificazione provinciali	54
5.4	Strumenti di tutela e pianificazione urbanistici	55
6	OPERE DI RIPRISTINO	57
6.1	Ripristini morfologici ed idraulici	57
6.2	Ripristini vegetazionali	59

ALLEGATI

- Dis. SP-D-11051 - SCHEMA DI PROGETTO
- Dis. SK-D-11052 - SCHEMA DI RETE
- Dis. PG-VPE-D 11217 - Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON VPE E STRUMENTI URBANISTICI (scala 1:10.000)

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 3 di 59	Rev. 0

- Dis. PG-VPE2000-14E-11100 - Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPPAZIONE TEMPORANEA (scala 1:2.000)
- Dis. PG-SN-D-11201 - Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA NAZIONALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-SR-D-11202 - Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA REGIONALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-SP-D-11203 - Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA PROVINCIALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-VPE-D-11317 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON VPE E STRUMENTI URBANISTICI (scala 1:10.000)
- Dis. PG-VPE2000-19E-11110 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPPAZIONE TEMPORANEA (scala 1:2.000)
- Dis. PG-SN-D-11301 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA NAZIONALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-SR-D-11302 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA REGIONALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-SP-D-11303 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA PROVINCIALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-VPE-D-11417 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) - TRACCIATO DI PROGETTO CON VPE E STRUMENTI URBANISTICI (scala 1:10.000)
- Dis. PG-VPE2000-59E-11120 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPPAZIONE TEMPORANEA - 1° TRONCO (scala 1:2.000)
- Dis. PG-VPE2000-55E-11121 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPPAZIONE TEMPORANEA - 2° TRONCO (scala 1:2.000)
- Dis. PG-SN-D-11401 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA NAZIONALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-SR-D-11402 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA REGIONALE (scala 1:10.000)
- Dis. PG-SP-D-11403 - Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA PROVINCIALE (scala 1:10.000)
- Dis. RIM-TP-D-91000 - Met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) - PROGETTO DISMISSIONE - TRACCIATO IN DISMISSIONE CON

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 4 di 59	Rev. 0

AREA OCCUPAZIONE LAVORI (scala 1:10.000)

- Dis. RIM-2000-59E-91010 – Met. Alessandria-Cairo Montenotte / Met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) – PROGETTO DISMISSIONE - PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA OCCUPAZIONE LAVORI - 1° TRONCO (scala 1:2.000)
- Dis. RIM-2000-55E-91011 – Met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) – PROGETTO DISMISSIONE - PLANIMETRIA CATASTALE CON AREA OCCUPAZIONE LAVORI - 2° TRONCO (scala 1:2.000)
- Dis. STD-FT-E-11801- FASCE DI LAVORO E VPE
- MI-I-D-11500 Impianto PDE/IW - PLANIMETRIE E PROSPETTI - (DOPPIA TRAPPOLA, IMPIANTO DI FILTRAGGIO, MISURA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE DP 100/75 bar) - Loc. Gagliardi (Prog. km 2+120)
- MI-I-D-11501 Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA N. 1 (PIL) PLANIMETRIA E PROSPETTI - Loc. Via Tecnomasio (Prog. km 0+010)
- MI-I-D-11502 Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA N. 2 (PIL) PLANIMETRIA E PROSPETTI - Loc. Via Fiume (Prog. km 1+250)
- MI-I-D-11503 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1) / IMPIANTO INTERCONNESSIONE - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Monte Plan Mora (Prog. km 2+000)
- MI-I-D-11504 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI DERIVAZIONE IMPORTANTE N. 1 (PIDI) - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Carbonea (Prog. km 2+035)
- MI-I-D-11505 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI DERIVAZIONE IMPORTANTE N. 2 (PIDI) - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Vispa (Prog. km 12+750)
- MI-I-D-11506 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA N. 3 (PIL) - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Moncaviglione (Prog. km 16+680)
- MI-I-D-11507 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI DERIVAZIONE IMPORTANTE N. 4 (PIDI) - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Bragno (Prog. km 17+410)
- MI-I-D-11508 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA N. 5 (PIL) - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Ponterotto (Prog. km 21+855)
- MI-I-D-11509 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI DERIVAZIONE IMPORTANTE N. 6 (PIDI) - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Casa Rossa (Prog. km 22+380)
- MI-I-D-11510 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2) / IMPIANTO AREA TRAPPOLE E INTERCONNESSIONE - PLANIMETRIE E PROSPETTI - Loc. Chinelli (Prog. km 24+525)
- STD-D-11800 - DISEGNI TIPOLOGICI LINEA A TERRA

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 5 di 59	Rev. 0

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 insieme ai suoi allegati, illustra la soluzione sviluppata dagli ingegneri e specialisti incaricati da Snam per il ricollocazione della FSRU TUNDRA per i successivi 22 anni una volta lasciato il porto di Piombino. In particolare, gli allegati tecnici riportano le principali caratteristiche del Progetto, analizzano gli aspetti ambientali, paesaggistici ed urbanistici e riportano le valutazioni relative ai temi Seveso ed antincendio.

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	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 6 di 59	Rev. 0

1.3 Struttura del Documento

Il presente documento è strutturato come segue:

- CAPITOLO 2: descrizione delle caratteristiche tecniche del progetto e delle principali componenti dell'opera;
- CAPITOLO 3: descrizione del tracciato di progetto e inquadramento geologico dell'area d'intervento;
- CAPITOLO 4: descrizione delle principali fasi di realizzazione del progetto;
- CAPITOLO 5: analisi dei vincoli e delle tutele presenti nel territorio in cui si localizza l'opera;
- CAPITOLO 6: individuazione delle opere di ripristino e mitigazione per ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti.

1.4 Normative di riferimento

Per la definizione dell'opera sono state prese in considerazione le principali normative e disposizioni di legge vigenti.

La progettazione, la costruzione e l'esercizio del metanodotto sono disciplinate essenzialmente dalla seguente normativa:

- DM 17.04.08 del Ministero dello Sviluppo Economico - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DPR 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato;
- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- DM del 04/04/2014 del Ministero dei Trasporti e successive modificazioni – Nuove norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FFS – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie;
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie;
- DM 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FFS;
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FFS – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili;
- RD 1740/33 – Tutela delle strade;
- DLgs 285/92 – Nuovo Codice della strada;
- DPR 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada;
- RD 368/04 – Testo unico delle leggi sulla bonifica;
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche;
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- DPR 380/01 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 7 di 59	Rev. 0

classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale;
- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni;
- L 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere;
- L 898/76 – Zone militari;
- DPR 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76;
- DLgs n. 81 del 9/04/08 – Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 – Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al DLgs 14/08/1996 n. 494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili;
- L 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- L 46/90 – Norme per la sicurezza degli impianti;
- DPR 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti;
- L 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- DM 09.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- DM 16.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni;
- DM 17.01.2018 (e successive circolari) del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti – Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 8 di 59	Rev. 0

2 PRINCIPALI COMPONENTI DELL'OPERA

L'opera in oggetto è progettata per il trasporto di gas naturale con densità non superiore a $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di progetto di 100 bar. L'opera è costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegate mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

2.1 Dati di base condotta principale in progetto

Di seguito sono evidenziati i dati di base assunti per la verifica del tracciato.

Allacc. FSRU Alto Tirreno DN 650 (26"), DP 100 bar – fase 1

- Tipo di metanodotto: 1^a specie
- Pressione di progetto (DP): 100 bar
- Pressione di CPI (MOP) 100 bar
- Grado di utilizzazione (f): 0,72
- Gas trasportato: Gas Naturale
- Diametro nominale del metanodotto: DN 650 (26")
- Fascia da asservire 20 + 20 m

Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar–fase 1

- Tipo di metanodotto: 1a specie
- Pressione di progetto (DP): 75 bar
- Pressione di CPI (MOP) 75 bar
- Grado di utilizzazione (f): 0,72
- Gas trasportato: Gas Naturale
- Diametro nominale del metanodotto: DN 500 (20")
- Fascia da asservire 20 + 20 m

Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar–fase 2

- Tipo di metanodotto: 1a specie
- Pressione di progetto (DP): 75 bar
- Pressione di CPI (MOP) 75 bar
- Grado di utilizzazione (f): 0,72
- Gas trasportato: Gas Naturale
- Diametro nominale del metanodotto: DN 650 (26")
- Fascia da asservire 20 + 20 m

(Vedi Allegato Disegni tipologici STD-D-11800 "Fasce di Servitù")

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 9 di 59	Rev. 0

2.2 Linea

I tubi impiegati avranno le seguenti caratteristiche:

- * Materiale per DN 650 (26"), DP 100 bar
Acciaio Classe VI – Grado EN L450NB/MB
- * Materiale per DN 500 (20")
Acciaio Classe VI – Grado EN L415NB/MB
- * Materiale per DN 650 (26"), DP 75 bar
Acciaio Classe VI – Grado EN L415NB/MB
- * Spessori DN 650 (26"):
 - o per la linea a spessore normale e maggiorato 11,1 mm
 - o per attraversamenti con ferrovie (spessore rinforzato) 15,9 mm
 - o per pressioni di progetto > 75 bar 17,6 mm
- * Spessori DN 500 (20"):
 - o per la linea a spessore normale e maggiorato 11,1 mm
 - o per attraversamenti con ferrovie (spessore rinforzato) 12,7 mm

2.3 Attraversamento di ferrovie e distanza tra gli impianti d'intercettazione

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo a quanto prescritto nel DM del 04/04/2014, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

- * Tubo di linea DN 650 (26")
- * Tubo di protezione DN 800 (32")
- * Spessore 19,1 mm
- * Materiale acciaio di qualità EN L415NB/MB oppure X60

Distanza massima tra gli impianti d'intercettazione ubicati a monte ed a valle dell'attraversamento, ai sensi del DM del 17.04.2008 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto": 2000 m.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.2008, nel caso di impianti con valvole con comando automatico, la distanza massima fra i punti di intercettazione è pari 15 km. Le valvole previste in progetto sono a comando automatico, pertanto in corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, devono essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km.

Il decreto precisa che tale limite è ammesso per le condotte convoglianti gas metano, con pressioni superiori a 5 bar, a condizione che sia previsto un sistema automatico o manuale che permetta l'immediata attivazione degli organi d'intercettazione in caso di avaria.

2.4 Attraversamento di strade

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si ritiene

opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 10 di 59 Rev. 0

caratteristiche:

LINEA DN 650 (26")

- * Tubo di linea DN 650 (26")
- * Tubo di protezione DN 800 (32")
- * Spessore 19,1 mm
- * Materiale acciaio di qualità EN L415NB/MB oppure X60

LINEA DN 500 (20")

- * Tubo di linea DN 500 (20")
- * Tubo di protezione DN 650 (26")
- * Spessore 15,9 mm
- * Materiale acciaio di qualità EN L415NB/MB oppure X60

2.5 Area di passaggio

Di seguito si riportano le dimensioni della pista di lavoro necessaria alla posa delle condotte:

LINEA DN 650 (26")

Area di passaggio normale condotta in progetto 24 m (10+14)

In corrispondenza di zone particolari, può essere adottata per tratti limitati una pista di lavoro ridotta le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

Area di passaggio ristretta condotta in progetto 20 m (8+12)

LINEA DN 500 (20")

Area di passaggio normale condotta in progetto 21 m (9+12)

In corrispondenza di zone particolari, può essere adottata per tratti limitati una pista di lavoro ridotta le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

Area di passaggio ristretta condotta in progetto 18 m (7+11)

(vedi Allegato Disegni tipologici STD-D-11800 "Aree di Passaggio")

2.6 Materiali

I materiali da utilizzare sono i seguenti:

DN	Tipo Spessore	Spessore mm	Acciaio
Linea DN 650 (26")			
DN 650	Spessore normale maggiorato	11.1	EN L 415NB/MB
DN 650	Spessore rinforzato	15.9	EN L 415NB/MB
DN 650	per pressioni di progetto > 75 bar	17.6	EN L 415NB/MB
DN 800	Tubi di protezione	19.1	EN L 415NB/MB
DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti	11.1	EN L 415NB/MB
DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti	17.6	EN L 415NB/MB

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 11 di 59	Rev. 0

Linea DN 500(20")			
DN	Tipo Spessore	Spessore mm	Acciaio
DN 500	Spessore normale maggiorato	11.1	EN L 415NB/MB
DN 500	Spessore rinforzato	12.7	EN L 415NB/MB
DN 650	Tubi di protezione	15.9	EN L 415NB/MB
DN 500	Curve R=7D con tronchetti diritti	11.1	EN L 415NB/MB

2.7 Telecontrollo

Lungo la condotta verrà posato un cavo telecomando per espletare il telecontrollo, inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale 100 (4");
- Spessore 3,6/5,1 mm.

2.8 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna in polietilene, di adeguato spessore, ed un rivestimento interno in vernice epossidica; i giunti di saldatura sono rivestiti in cantiere con fasce termorestringenti di polietilene;

una protezione attiva (catodica), attraverso un sistema di corrente impressa con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		ALTO TIRRENO	
	PROGETTO		Fg. 12 di 59	SPC. REL-FTE-E-11000
		FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Rev. 0

2.9 Punti di linea/impianti in progetto

Lungo le linee in progetto è prevista la realizzazione dei seguenti impianti e punti di linea:

Progr. (km)	Parz (km)	Tipologia impianto	n.	Motivazione
Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1)				
0,010	0,010	PIL	1	Valvola intercettazione di linea (monte) per attraversamento ferroviario
1,250	1,240	PIL	2	Valvola intercettazione di linea (valle) per attraversamento ferroviario
2,120	0,880	Impianto PDE di Quiliano (loc. Gagliardi) e Impianto di Correzione Indice di Wobbe	-	Stazione di lancio e ricevimento PIG (DN 650), filtraggio, regolazione DP 100/75 (MOP 100/70 bar) e misurazione. Impianto di Correzione Indice di Wobbe
Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1)				
2,000	2,000	Impianto di interconnessione	-	Interconnessione con All. Tirreno Power di Vado Ligure DN 500 (20") e regolazione 75/64 bar
Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2)				
2,035	2,035	PIDI	1	Interconnessione con met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") e regolazione 75/64 bar
12,750	10,715	PIDI	2	Valvola intercettazione di derivazione importante
16,680	5,965	PIL	3	Valvola intercettazione di linea (monte) per attraversamento ferroviario
17,410	0,730	PIDI	4	Valvola intercettazione di derivazione importante (valle) per attraversamento ferroviario e collegamento all'HPRS di Bragno
21,855	4,445	PIL	5	Valvola intercettazione di linea (valle) per attraversamento ferroviario
22,380	0,525	PIDI	6	Valvola intercettazione di linea (valle) per attraversamento ferroviario e stacco per Comune di Cairo Montenotte
24,525	2,145	Impianto L/R e di interconnessione		Stazione di lancio e ricevimento PIG (DN 650 e DN 300), interconnessione con DN 750 (30") e interconnessione e regolazione 75- 64 bar per DN 300 (12").

Relativamente agli impianti particolari previsti lungo il metanodotto in progetto, viene di seguito fornita una sintetica descrizione.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 13 di 59	Rev. 0

2.10 Descrizione degli impianti in progetto

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1)

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 1

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Via Tecnomaso" a monte dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11501 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 2

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Via Fiume" a valle dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11502 allegato alla presente.

Impianto PDE di Quiliano

Si tratta di un impianto ex-novo, ubicato nel comune di Quiliano in loc. Gagliardi, dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar" sia la trappola di partenza del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar"; all'interno di tale area sono previste le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar.

A valle di tutti questi apparati è previsto la partenza del metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar" che prevede l'interconnessione con il met. "All. Tirreno Power di vado Ligure DN 500 (20")" in esercizio.

Adiacente ad esso è prevista la collocazione di un impianto di correzione dell'indice di Wobbe atto a rendere il gas liquido gestito dalla FRSU idoneo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale.

Impianto di correzione Indice di Wobbe

Adiacente all'impianto PDE di Quiliano è prevista la collocazione di un impianto di correzione dell'indice di Wobbe per consentire il rispetto delle specifiche di trasporto della Rete Nazionale.

Infatti, poiché la qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale.

Le principali strutture connesse all'impianto di correzione indice di Wobbe saranno composte da:

- Edifici contenenti il sistema generazione azoto, i compressori aria e azoto;
- Sistema raffreddamento apparecchiature tramite air coolers;
- Sistema di gestione acque impianto.

Per gli ingombri planimetrici vedi Allegato MI-I-D-11500; per i dettagli si rimanda alla REL. TECHINT 600-E-05155.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 14 di 59	Rev. 0

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1)

Impianto di Interconnessione

Si tratta di un impianto di interconnessione tra il nuovo "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar" e l'"Allacciamento Tirreno Power di Vado Ligure DN 500 (20"), DP 75 bar" esistente ubicato in località "Monte Plan Mora". Per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11503 allegato alla presente.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 15 di 59	Rev. 0

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2)

Impianto di interconnessione/regolazione PIDI n. 1

Si tratta di un impianto di interconnessione con il met. "Cairo Montenotte -Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar, telecomandato ubicato in località "Carbonea"; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11504 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Derivazione Importante PIDI n. 2

Si tratta di un impianto (PIDI) telecomandato ubicato in località "Vispa" dal quale si stacca il collegamento all'Impianto di regolazione di Carcare; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11505 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 3

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Moncaviglione" a valle dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11506 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Derivazione Importante PIDI n. 4

Si tratta di un impianto (PIDI) telecomandato ubicato in località "Bragno" a valle dell'attraversamento della ferrovia. Dall'Impianto si stacca anche il collegamento all'HPRS di Bragno. Per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11507 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 5

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Ponterotto" a valle dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11508 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Derivazione Importante PIDI n. 6

Si tratta di un impianto (PIDI) telecomandato ubicato in località "Casa Rossa" a valle dell'attraversamento ferroviario. Dall'Impianto si stacca il collegamento all'Allacc. Comune di Cairo Montenotte. Per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-10509 allegato alla presente.

Impianto di interconnessione/regolazione in loc. Chinelli

Si tratta di un impianto ex-novo, ubicato nel comune di Cairo Montenotte in loc. Chinelli, 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 met. "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12)". E' prevista anche la interconnessione di entrambi con il met. Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar.

All'interno del nuovo impianto è presente il PIL DN 750 (30") n. 4510100/7 che dovrà essere smantellato e riubicato all'interno dello stesso; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-I-D-11510 allegato alla presente.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 16 di 59 Rev. 0

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il corretto posizionamento dell'opera e lo sviluppo della direttrice esaminata nel corso dello studio del tracciato sono avvenuti nel rispetto dei criteri di buona ingegneria, delle normative vigenti e ricercando il minor impatto possibile sul territorio.

Il progetto riguarda le seguenti opere:

- 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).
- 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 allacc. Bormioli DN 100 (4")
 - Rifacimento allacc. 2i Rete Gas DN 100 (4")
 - Ricollegamento ad Impianto di regolazione di Carcare (SV) DN 250 (10")
 - Ricollegamento DN 100 (4") per allacc. IREN Ambiente e Ferrania
 - Ricollegamento DN 200 (8") per allacc. Cartiere Carrara e Zincol Ossidi
 - Ricollegamento a cabina di riduzione di Bragno DN 100 (4")
 - Nuovo allacc. Liguria Gas DN 100 (4")
 - Nuovo stacco per Comune di Cairo Montenotte DN 100 (4")
- la dismissione dei met. Alessandria- Cairo Montenotte e met. 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 dei met. Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") esistente per poi giungere all'impianto Area trappole, interconnessione e regolazione in località "Chinelli".

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 17 di 59	Rev. 0

La studio del tracciato è stata condotta attraverso:

- 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 campo 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.

I tracciati di progetto studiati, a valle delle attività svolte durante le fasi di valutazione dell'opera, interessano per la maggior parte territori montuosi.

Dall'analisi delle tipologie di Uso del Suolo presenti nell'area di indagine si evince quanto segue.

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (fase 1):

le tipologie di uso del suolo prevalenti sono riconducibili alle percorrenze in alveo con vegetazione scarsa e abbondante che rappresentano il 70% della percorrenza complessiva.

Le altre categorie di Uso del Suolo interferite sono relative alle aree industriali e di pertinenza delle reti stradali e ferroviarie, con circa il 27% della percorrenza.

Per la restante parte si attraversano ambiti agricoli caratterizzati da sistemi particellari complessi e frutteti per circa il 3% della percorrenza totale.

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (fase 1):

le tipologie interferite sono principalmente rappresentate da sistemi boschivi in evoluzione e da un ambito boschivo termofilo; tali tipologie riguardando l'86% dell'intera percorrenza.

La restante parte (14%) riguarda sistemi agricoli riconducibili a vigneti e, principalmente, a frutteti e agrumeti.

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (fase 2):

il tracciato interessa prevalentemente categorie di Uso del Suolo relative alla vegetazione boschiva che rappresenta il 75% circa dell'intera percorrenza, con una netta dominanza del castagneto per un 30% circa dell'intera linea, del bosco termofilo (12% circa), del bosco mesofilo (10% circa), dei sistemi boschivi in evoluzione per il 7% circa e delle faggete per un 5% della percorrenza complessiva. I boschi di conifere e misti rappresentano una percorrenza di circa il 4% mentre la vegetazione igrofila, più o meno strutturata, rappresenta circa il 7% della percorrenza e si colloca in prossimità dei corsi d'acqua.

Altra tipologia del suolo interferita dal tracciato per il 7% circa della percorrenza riguarda i prati stabili mentre i sistemi agricoli rappresentano il 7% circa del territorio indagato con una prevalenza dei frutteti e dei vigneti (3% circa).

Il resto del territorio interferito è rappresentato da aree urbanizzate e da pertinenze di strade e reti infrastrutturali.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 18 di 59	Rev. 0

3.1 Criteri di scelta progettuale

Sono stati osservati i seguenti criteri di progettazione:

- ridurre al minimo i vincoli, determinati dalla servitù di gasdotto, alle proprietà private utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade, linee AT ecc.);
- verifica del tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti all'intervento, minimizzando l'impatto sul territorio;
- transitare, per quanto possibile, in zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- evitare, ove possibile, zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- minimizzare il numero di attraversamenti fluviali ed eseguirli in zone che offrano sicurezza per la stabilità della condotta, prevedendo le necessarie opere di ripristino e di regimazione idraulica;
- nei parallelismi con i metanodotti in esercizio si è considerata una distanza minima di 3,5 m - 5 m;
- per i microtunnel con tubi in c.a. è stata ipotizzata una geometria con pozzi di spinta e ricezione di profondità massima di 5,50/6,00 m dal piano campagna e raggio di curvatura minimo di 1200 m;
- garantire al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione della condotta la possibilità di accedere ed operare sugli impianti in sicurezza.

Il tracciato è stato, quindi, verificato e definito dopo un attento esame degli aspetti sopra citati e sulla base delle risultanze dei sopralluoghi e delle indagini effettuate nel territorio di interesse.

3.2 Inquadramento geologico

Il territorio interessato dai tracciati dello studio in oggetto ricade nei comuni di Vado Ligure, Quiliano, Altare, Carcare e Cairo Montenotte ed è compreso nei Fogli della Carta Geologica Italiana in scala 1:25000:

- Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR), tav. 229.3 - Vado Ligure;
- Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR), tav. 229.4 – Savona;

e nei Fogli della Carta Geologica Italiana in scala 1:50000:

- CARG - Foglio 228 Cairo Montenotte;
- CARG - Foglio 211 Dego.

L'inquadramento geologico è stato elaborato utilizzando le informazioni presenti nelle note illustrative della cartografia indicata ed i paragrafi successivi riassumono le caratteristiche principali di ciascun tracciato di progetto. Si fa riferimento alla relazione REL-VI-E-11003 per quanto di competenza.

In generale, il territorio dell'area su cui è posizionato il tracciato di progetto è interessato dalla presenza prevalente del Permo-Carbonifero brianzone epimetamorfico a cui

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 19 di 59	Rev. 0

corrisponde una morfologia dominante differente, più molle e tondeggiante, qua e là accidentata dalle masse triassiche, soprattutto di dolomie che sono sovrapposte al Permo-Carbonifero, e dalle masse di cristallino (graniti, pegmatiti, gneiss, anfiboliti) associate: queste ultime si estendono anche limitatamente nella fascia dei terreni mesozoici brianzonesi prevalenti.

Nella parte settentrionale dell'area affiorano lembi isolati della serie di Montenotte.

Tutte le unità del substrato pre-terziario sono state interessate da una storia deformativa polifasica alpina e pre-alpina complessa e molto complessi sono i rapporti tettonici fra le varie serie distinte. Nell'insieme prevalgono linee strutturali a direzione E-W, con carattere prevalente di accavallamenti; subordinatamente si osservano linee trasversali NNW-SSE, con carattere di faglie; un terzo, meno sviluppato, sistema di faglie, ha direzione SW-NE.

L'area rilevata inoltre, è caratterizzata da una tettonica disgiuntiva sviluppatasi durante le fasi tardive dell'evoluzione strutturale della catena con faglie sub-verticali che interessano sia il substrato che i depositi post-orogeni.

3.3 Descrizione geologica dei tracciati

Il paragrafo descrive più in particolare la successione geologica dei terreni e delle formazioni rocciose che si incontrano in corrispondenza dei tracciati di progetto.

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar – Fase 1

Il tracciato di progetto in oggetto ha inizio dalla linea di costa e termina al PDE di Quiliano (compreso) per una lunghezza complessiva di km 2,120.

È interamente ubicato nella piana costiera del torrente Quiliano che sfocia sul Mar Ligure, al confine tra la periferia occidentale della città di Savona e quella orientale di Vado Ligure.

La cartografia ufficiale riporta in questo tratto la presenza di depositi del quaternario così descritti:

- *al – Depositi fluviali attuali e recenti; depositi di spiaggia (Olocene):*

comprendono i depositi di spiaggia e le alluvioni attuali, potenti e medio potenti, che ricadono nella zona costiera e nel tratto terminale dei fondivalle. Generalmente costituiti da depositi stratificati con passaggi laterali tra strati a diversa granulometria, anche di forma lenticolare in funzione delle variazioni del regime idrologico nel tempo.

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar – Fase 1

Il tracciato di progetto in oggetto ha inizio dall'impianto PDE di Quiliano e termina all'interconnessione con l'allacciamento Tirreno Power per una lunghezza complessiva di km 2,000.

Da PK 0 a PK 0,213 circa il tracciato di progetto si trova sui depositi alluvionali precedentemente descritti (al) rappresentati da depositi fluviali attuali e recenti e da depositi di spiaggia.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 20 di 59	Rev. 0

Da PK 0,213 a PK 2,000 il tracciato di progetto insiste su depositi appartenenti al periodo del Carbonifero medio e superiore. Si tratta di depositi provenienti da protoliti sedimentari appartenenti al Dominio Brianzonese così classificati:

- *pcG – Scisti di Gorra (Permiano inferiore - Carbonifero superiore)*

Scisti quarzoso micacei fini comunemente di origine mista da sedimenti pelitici con inquinamento di materiale vulcanico acido (tuffiti, piroclastiti). Scisti quarzoso micacei bianco argentei, metaquarziti fini bianche monomineraliche, locali intercalazioni di metabasiti della formazione di Eze pcG*, con subordinate intercalazioni di Porfiroidi del Melogno.

- *pcM – Formazione di Murialdo (Carbonifero superiore)*

Filladi e micascisti carboniosi con caratteristiche lenti e vene di quarzo contorte. Spesso i sedimenti permiani risultano commisti a lembi della formazione di Eze rappresentati per lo più da metabasiti scistose di colore verdastro i cui affioramenti non risultano cartografabili alla scala del rilievo.

- *pc – Metasedimenti Permiani (Permiano inferiore - Carbonifero superiore)*

Metasedimenti riferibili a diverse rocce appartenenti a diverse formazioni di età Permiana e Carbonifera affioranti sul territorio e non cartografabili separatamente; queste comprendono: la Formazione degli Scisti di Gorra, la Formazione degli Scisti Viola, la Formazione di Ollano e la Formazione di Murialdo. Il complicato assetto strutturale e la difficoltà di riconoscere attraverso l'esame macroscopico le rocce appartenenti a ciascuna formazione, ha imposto la scelta di non delimitare graficamente le singole formazioni sopra indicate.

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") DP 75 bar – Fase 2

Il tracciato di progetto in oggetto ha inizio dall'impianto PDE di Quiliano e termina all'interconnessione con il Metanodotto Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona per una lunghezza complessiva di km 24,500. Di seguito si elencano le formazioni geologiche attraversate dal tracciato di progetto. Per facilitare la lettura si illustrano le formazioni descritte nelle figure successive.

In particolare, da PK 0 a PK 1,410 il tracciato di progetto si trova sui depositi alluvionali precedentemente descritti (al) rappresentati da depositi fluviali attuali e recenti e da depositi di spiaggia.

Da PK 1,410 a PK 1,930 il tracciato di progetto insiste su depositi appartenenti al periodo del Carbonifero medio e superiore (Dominio Brianzonese). Si tratta di depositi provenienti da protoliti sedimentari appartenenti al Dominio Brianzonese così classificati:

- *pc e pcM – Formazione di Murialdo (Carbonifero superiore)*

Filladi e micascisti carboniosi con caratteristiche lenti e vene di quarzo contorte. Spesso i sedimenti permiani risultano commisti a lembi della formazione di Eze rappresentati per lo più da metabasiti scistose di colore verdastro i cui affioramenti non risultano cartografabili alla scala del rilievo.

Da PK 1,930 a PK 5,545 il tracciato di progetto è ubicato sulle formazioni dell'Unità Savona-Calizzano. Si tratta di:

- *oγ - Ortogneiss (Cambriano – Ordoviciano – Siluriano)*

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 21 di 59	Rev. 0

ortogneiss con sovrainpronta polimetamorfica in facies anfibolitica prealpina; metagranitoidi a grana grossolana con megacristalli di K-feldspato (fino a 4 cm) con strutture magmatiche relitte; ortogneiss con biotite e muscovite fortemente scistososi;

- *a – Anfiboliti (Ordoviciano – Siluriano)*

metabasiti massicce, polimetamorfiche, in facies anfibolitica, localmente granatifere, metabasiti polimetamorfiche a grana generalmente da fine a media, con relitti di paragenesi eclogitiche e granato.

Il tracciato di progetto continua, sia con modalità costruttiva a cielo aperto che in sotterraneo (MT Swaami Gitananda), ad insistere su depositi rappresentati dalla Formazione di Murialdo (sopra citata) fino al PK 11,840.

Da PK 11,840 fino a PK 12,900 il tracciato si trova nei depositi del bacino ligure-piemontese, all'interno del membro inferiore della formazione di Molare (Oligocene) così descritti:

- *MORb – Formazione di Molare (membro inferiore – Ordoviciano inf.-sup)*

Conglomerati mal selezionati con dimensioni molto varie (blocchi fino a 2 metri) in rozze bancate, con clasti poligenici e matrice arenacea grossolana. Si osservano alternanze di arenarie medie e grossolane in strati da centimetrici a metrici. Spessore molto variabile (da pochi metri fino a 80-100 metri).

Da PK 12,900 fino a PK 13,730 il tracciato attraversa i terreni ascrivibili all'unità tettonostratigrafica Calizzano-Savona per quanto riguarda la formazione degli ortogneiss di Vetria:

- *OGV – Ortogneiss di Vetria (Ordoviciano medio)*

Ortogneiss granitoidi con associazione pre-alpina a K-feldspato, oligoclasio, quarzo, muscovite e biotite subordinata, paragenesi metamorfica alpina, granati.

Il tracciato di progetto continua nei depositi della Formazione di Murialdo sino al PK 14,700 per poi rientrare nuovamente nel membro inferiore della Formazione di Molare sino al PK 17,385 quando si incontrano i depositi essenzialmente ghiaiosi olocenici del subsistema di Cairo Montenotte:

- *CMT₃ – Subsistema di Rocchetta Cairo (Olocene –Attuale)*

Depositi essenzialmente ghiaiosi, solitamente a tessitura clasto-sostenuta, localmente contenenti rilevanti quantità di matrice sabbiosa e clasti di dimensioni anche pluridecimetriche. Alterazione pressoché nulla. Costituiscono l'attuale fascia di esondazione della Bormida e dei loro principali affluenti nonché le basse superfici terrazzate sospese a non più di 6-8 metri dall'alveo, esondabili in caso di piene eccezionali (depositi fluviali).

Il tracciato di progetto continua ad insistere nei depositi fluviali sia a cielo aperto che in sotterraneo (MT Bragno) fino al PK 17,530 quando si incontrano le formazioni del deposito brianzonese (Unità tettonostratigrafica di Pamparato-Murialdo) così descritte:

- *NUC – Ortogneiss di Nucetto (Ordoviciano sup.)*

Ortogneiss granitoidi a grossi fenocristalli (1-5 cm) di k-feldspato, quarzo, muscovite e biotite. Associazione metamorfica alpina rappresentata da aggregati di albite, tengite, epidoto e clorite.

Dopo un breve passaggio nei depositi della Formazione di Molare (MORb), al PK 18,150 si osservano i terreni dell'unità tettonostratigrafica del Bormida così descritti:

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 22 di 59	Rev. 0

- *QPN – Quarziti di Ponte Nava (Scitico)*

Quarziti biancastre e verdine, con spessore inferiore a 50 metri, fengitiche, raramente scistose, in strati e banchi, a luoghi con concentrazioni ematitiche e sottili intercalazioni di peliti verdi e violacee, più frequenti verso la sommità.

Il tracciato prosegue, da PK 18,340 fino al PK 18,890, nei depositi dell'unità tettonostratigrafica di Montenotte così classificati:

- *SFD – Scisti filladici (Cretacico sup.)*

Scisti filladici grigi e nerastri, molto micacei, argilloscisti di colore grigio chiaro e calcescisti scuri, molto alterati, con patine rosso-brunastre.

Dopo un altro passaggio nella Formazione di Molare (MORb), al PK 19,960 si incontra un'altra formazione dell'unità tettonostratigrafica di Montenotte così descritta:

- *MEG – Metagabbri (Dogger)*

Metagabbri a ossidi di Fe e Ti, a grana grossa, a relitti di clinopirosseno, con paragenesi metamorfica alpina ad anfibolo sodico, pirosseno sodico, ecc, localmente retrocesse in facies di Scisti Verdi.

Il tracciato di progetto, al PK 20,850, entra nuovamente nella Formazione di Molare (MORd) che qui è presente nella facies così classificata:

- *MORd – Formazione di Molare (Oligocene inf.)*

Arenarie di varie granulometrie, localmente con laminazioni parallele od oblique a basso angolo, spesso fossilifere e bioturbate, in strati e banchi amalgamati, con locali e subordinate intercalazioni conglomeratiche, spessore fino a 80 metri.

Al PK 21,780 il tracciato insiste nuovamente sui depositi essenzialmente ghiaiosi olocenici del subsistema di Cairo Montenotte (CMT₃) descritti precedentemente, fino al termine, PK 24,500, fatta eccezione per brevissimi passaggi nella Formazione di Molare.

3.4 Descrizione del tracciato

Il tracciato del Metanodotto "Progetto FRSU Alto Tirreno e collegamento a Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26")/DN 500 (20") DP100/75 bar" è stato analizzato dal punto di vista geomorfologico nelle tre linee che ne costituiscono l'architettura progettuale.

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

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

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

Le descrizioni successive forniscono informazioni sulle caratteristiche morfologiche e le principali complessità di ciascuno dei tratti individuati.

Inoltre, saranno fornite indicazioni sulle metodologie di attraversamento dei principali corsi d'acqua e delle principali infrastrutture. Tali indicazioni sono elaborate sulla base

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 23 di 59
				Rev. 0

della documentazione disponibile in letteratura e dei sopralluoghi eseguiti in campo e dovranno essere confermate nelle fasi progettuali successive attraverso l'esecuzione di indagini geognostiche per la caratterizzazione delle proprietà geotecniche dei terreni del sottosuolo e di eventuali fenomeni geomorfologici.

3.4.1 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.

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.



Foto A

Nell' area di approdo, tra i due MT è prevista l'ubicazione del PIL n. 1 (vedi foto A) valvola di intercettazione di monte prevista per gli attraversamenti ferroviari. Successivamente il tracciato raggiunge il greto del Torrente Quiliano mediante altri due Microtunnel 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.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 24 di 59
				Rev. 0

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 vedi Foto B) dove si prevede anche la contemporanea apertura delle opere trasversali di regimazione.



Foto B

Ultimata la posa della tubazione le opere in CA trasversali verranno completamente ristrutturare e lo scavo longitudinale ritombato ricostituendo 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.

3.4.2 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti 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 (vedi Foto A) 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 TirrenoPower.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 25 di 59 Rev. 0



Foto A

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 (Vedi Foto B).



Foto B

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 26 di 59 Rev. 0

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



Foto C

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

Questo Metanodotto è il tratto più lungo del "sistema" Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti. 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 riacciamento 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. (Vedi foto 1).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 27 di 59	Rev. 0



Foto n. 1 Tratto di percorrenza in cresta boscata

In tal senso sono state studiate, in rapporto al diametro della condotta in progetto, apposite aree di lavoro che si differenziano dalle piste con dimensioni "standard" (vedi disegni STD-D-11803 +STD-D-11806 e STD-D-11810).

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 MT, entra nell' alveo del Torrente Quazzola e ne percorre il greto seguendone la meandrizzazione per circa 500 m sino a raggiungere un terrazzo fluviale in destra idrografica (Vedi foto 2) dove inizia il vero e proprio parallelismo con l'esistente DN 300 Cairo-Savona (PK 1+450 ca).



Foto n. 2 Tratto terminale di percorrenza del Torrente Quazzola

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 28 di 59 Rev. 0

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 (Vedi foto 3).



Foto n. 3 Tratto di cresta con pista MB

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 (Vedi foto 4) 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	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 29 di 59 Rev. 0



Foto n. 4 Percorrenza strada servizio Parco Eolico "Monte Baraccone "

Dovrà essere verificata con attenzione la presenza e la posizione planaltimetrica dei cavi AT derivanti dalle turbine e sicuramente posati in percorrenza della strada di servizio.

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 (Vedi foto 5) 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 vallucola 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.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 30 di 59
				Rev. 0



Foto n. 5 - Creste con parallelismo a monte delle SC Negreppe

Dopo l'impianto la linea 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 nella vallucola 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 ora 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.

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 - vedi foto 6), 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. (Vedi foto 7).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 31 di 59 Rev. 0



Foto n. 6 - Area PIL n. 5



Foto n. 7 - Vista lato monte area cantiere MT XXV Aprile.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 32 di 59	Rev. 0

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 verrà effettuata mediante un muro (altezza massima 1,50 m) rivestito di pietra locale (Vedi Foto 8).



Foto n. 8 - Percorrenza SC Chinelli

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 -Cossiera.

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 trappola di arrivo del collegamento DN 650 (26") e quella della condotta DN 300 che sino ad Alessandria rimarrà in esercizio.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 33 di 59	Rev. 0

3.5 Attraversamenti in trenchless

Tab. 3.5/A: Tracciato di progetto - Infrastrutture, corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua / Acquedotti	Rete viaria
Allacc. FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar				
0,040	Savona	Vado Ligure		Via Tecnomasio
0,065				Linea Ferroviaria
0,100				Linea Ferroviaria
0,260		Quiliano		Linea Ferroviaria
0,275				Str. Scorrimento Veloce
0,315			Rio Villeggia	
0,380				Linea Ferroviaria
0,395				Via Cesare Briano
0,495				Via Cesare Briano
0,540				Via Cesare Briano
0,555			Percor. T. Quiliano	
0,885			Percor. T. Quiliano	
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar				
0,535	Savona	Quiliano		Via XXV Aprile
0,550			Torrente Quiliano	
0,580			Torrente Quazzola	
0,670				Via Roma
0,690				Via Tecci
0,700			Via Rive	
10,625		Altare	F. Bormida di Mallare	
17,475			F. Bormida di Mallare	
17,510		Cairo Montenotte		Corso Stalingrado
18,030				Strada Villa Leoncini
18,270			Rio Valchiosa	
22,040				SP 29
22,610			Rio Ponte Rotto	
22,735				Corso XXV Aprile

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 34 di 59	Rev. 0

3.6 Tratti 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.

In principali interventi di dismissione previsti sono riportati nella seguente tabella 2.5/A.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		SPC. REL-FTE-E-11000	
	ALTO TIRRENO		Fg. 35 di 59	Rev. 0
PROGETTO				
FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti				

Tab. 3.6/A: Tracciato in dismissione - Infrastrutture, corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Comune	Lunghezza (m)	Corsi d'acqua / Infrastruttura	Descrizione dell'intervento	
0,405	Cairo Montenotte	15	Rio Vignaroli	Scavo a cielo aperto	
0,440		20	Strada loc. Bellini Carnovale	Scavo a cielo aperto	
1,165		10	Rio	Scavo a cielo aperto	
1,520		20	Rio	Scavo a cielo aperto	
1,970		120	Fiume Bormida di Spigno	Scavo a cielo aperto	
2,135		10	Rio Fonga	Scavo a cielo aperto	
2,230		45	Corso XXV Aprile		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
2,245			Ferrovia San Giuseppe di Cairo-Acqui Terme-Alessandria		
2,310			Rio Cancare		
2,330 – 2,530		200	Zona Industriale		Inertizzazione del tubo di linea all'interno del cunicolo
2,565		20	SP 29		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
2,735		15	Corso Brigate Partigiane		Scavo a cielo aperto
3,075		8	Via della Resistenza		Scavo a cielo aperto
3,130		20	Rio Vesima		Scavo a cielo aperto
3,550		8	Str. vic. Madonna del Bosco-Chiappin		Scavo a cielo aperto
3,655		20	Strada Camponuovo		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
3,770		30	Rio Chiappin		Scavo a cielo aperto
3,775		8	Strada		Scavo a cielo aperto
3,870		15	Rio Ioppa		Scavo a cielo aperto
4,225		15	Rio Moglie della Cipolla		Scavo a cielo aperto
5,625		15	Rio delle Moglie		Scavo a cielo aperto
6,265		8	Via Fratelli Beretta		Scavo a cielo aperto
6,310		10	Rio Valchiosa		Scavo a cielo aperto
6,520		6	Strada Villa Leoncini		Scavo a cielo aperto
7,060		80	Corso Stalingrado		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
7,090			Fiume Bormida di Mallare		Scavo a cielo aperto
7,200		40	Ferrovia Savona-San Giuseppe di Cairo		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
7,370		10	Rio		Scavo a cielo aperto
7,625		10	Rio		Scavo a cielo aperto
7,790		-	Teleferica trasporto carbone Savona-Cairo		Scavo a cielo aperto
10,205	40	Via Antonio Gramsci - Via Giacomo Matteotti		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		SPC. REL-FTE-E-11000	
	ALTO TIRRENO		Fg. 36 di 59	Rev. 0
PROGETTO		FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		

Tab. 3.6/A: Tracciato in dismissione - Infrastrutture, corsi d'acqua principali (seguito)

Progressiva (km)	Comune	Lunghezza (m)	Corsi d'acqua / Infrastruttura	Descrizione dell'intervento	
10,450	Cairo Montenotte	60	Autostrada A6 Torino-Savona	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
10,665	Carcare	-	SS29 Variante di Vispa (NSA338) in galleria	Scavo a cielo aperto	
10,800		25	SP 29 Via Nazionale	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
10,935		50	Autostrada A6 Torino-Savona (Viadotto) Ferrovia Savona-Torino (in Galleria)	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
11,735		10	Rio Miserere	Scavo a cielo aperto	
12,035		10	Rio Miserere	Scavo a cielo aperto	
12,130		25	Strada loc. Negreppie	Inertizzazione tubo di linea	
13,070		Altare	15	Rio Femmina Morta	Scavo a cielo aperto
13,360			265	Fiume Bormida di Mallare	Scavo a cielo aperto
14,985		10	Strada militare Monte Burot	Scavo a cielo aperto	
15,280		10	Strada militare Monte Burot	Scavo a cielo aperto	
15,580	Quiliano	10	Strada militare Monte Burot	Scavo a cielo aperto	
15,630		665	Inizio perc. Alta Via dei Monti Liguri	Scavo a cielo aperto	
16,295			Fine perc. Alta Via dei Monti Liguri		
16,965		8	Acquedotto Rocca	Scavo a cielo aperto	
17,425		12	Str. Roviasca-Altare (Via Verne)	Scavo a cielo aperto	

3.6.1 Attività per la dismissione

La dismissione di una condotta interrata prevede fasi sequenziali analoghe alla posa di una nuova tubazione, articolate in:

- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea e messa a giorno della tubazione posta 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 dell'area.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 37 di 59
				Rev. 0

Le operazioni citate richiedono, quindi, la realizzazione di un'area di passaggio con larghezza massima di 14 m, tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso; nei tratti di cresta dove la condotta è in stretto parallelismo con il metanodotto in esercizio e gli spazi per l'esecuzione dei lavori sono ridotti l'area di passaggio si riduce a 10 m (vedi Allegato Disegni Tipologici STD-D-11800).

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, è utilizzata dai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla rimozione utilizzano, di norma, l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione degli interventi.

Tuttavia, per assicurare in alcuni tratti l'accesso all'area di passaggio sarà necessario realizzare alcune strade provvisorie e per agevolare le attività di smaltimento delle tubazioni dismesse e degli apparati dei punti di linea e degli impianti smantellati, verranno predisposte delle aree temporanee (Piazzole) adibite allo scopo.

Infine, in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti, ecc.), di corsi d'acqua e di punti particolari, l'area di cantiere è stata prevista più ampia dell'area di passaggio, per esigenze operative, con la realizzazione di allargamenti provvisori dell'area di lavoro.

Il dettaglio delle aree di occupazione temporanea necessaria per il recupero delle condotte da dismettere, ovvero area di passaggio, strade provvisorie, aree deposito materiali e allargamenti dell'area di passaggio, è opportunamente evidenziato nella planimetria in scala 1:10.000 vedi Dis. RIM-TP-D-91000 "Tracciato di dismissione con Aree Occupazioni Lavori" (AOL).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		SPC. REL-FTE-E-11000	
	ALTO TIRRENO		Fg. 38 di 59	Rev. 0
PROGETTO		FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		

4 FASI DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Al termine dei lavori, il metanodotto sarà interamente interrato e la fascia di lavoro ripristinata; gli unici elementi fuori terra risulteranno essere:

- i cartelli segnalatori del metanodotto ed i tubi di sfiato posti in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione e/o cunicolo;
- gli impianti (le apparecchiature di manovra, le apparecchiature di sfiato e le recinzioni).

Nei paragrafi successivi sono elencate le infrastrutture che sono necessarie alla realizzazione dell'opera.

4.1 Infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc e le deponie che servono ad accogliere i macchinari e il materiale occorrente alla realizzazione delle trenchless.

Dette piazzole/deponie verranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole/deponie stesse.

Tab. 4.1/A: Ubicazione piazzole di stoccaggio tubi

Piazzola	Progr. km	Comune	Località	Superficie occupata m ²
Allacc. FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar				
P1	0,000	Vado Ligure	Via Aurelia	4120
P2	0,160		Stazione FS Quiliano Vado Ligure	1650
P3	0,380	Quiliano	Stazione FS Quiliano Vado Ligure	680
P4	1,070		Viadotto Campo sportivo	1420
P5	1,305		Via S.Pietro	930
P6	1,805		Gagliardi	1905
P7	2,120		San Carlo	260
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar				
P1	0,885	Quiliano	C. Torcello	435
P2	0,730		Terre	1520
P3	1,670		Monte Pian Mora	345
P4	1,690			335
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar				
P1	0,470	Quiliano	San Carlo	3050
P2	0,780		Quiliano	780
P3	1,100		Serbatoio la Torre	3645
P4	9,100		Stab. Acque Minerali	570
P5	10,545	Altare		5305
P6	12,430	Carcare	Case La Crocetta	1095
P7	12,470			2225
P8	12,800			1445

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 39 di 59	Rev. 0

Piazzola	Progr. km	Comune	Località	Superficie occupata m ²	
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar					
P9	13,730	Cairo Montenotte	Vispa	2255	
P10	14,355		Pian Cereseto	7290	
P11	17,365		Bragno		2205
P12	17,400				840
P13	17,605				5225
P14	17,915		Villa Leoncini		2375
P15	17,920				2500
P16	20,730		Madonna del Bosco		1605
P17	21,385		Buglio		1215
P18	21,830		Vesima		4235
P19	22,350		C. Tecchio		4350
P20	23,195		Carpeneto		5835
P21	23,825		Carnovale		1450
P22	23,875		Gardan		1555
P23	24,100				1595
P24	24,500		Chinelli		1990
P25	24,525				4560

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 40 di 59 Rev. 0

4.2 Aree occupazione lavori

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia ha una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Di seguito le fasce di lavoro per i tracciati in progetto:

LINEA DN 650 (26")

Area di passaggio normale condotta in progetto 24 m (10+14)

LINEA DN 500 (20")

Area di passaggio normale condotta in progetto 21 m (9+12)

Tuttavia, in alcune aree e per specifiche esigenze di lavoro, la fascia di lavoro normale dovrà essere ampliata. La tabella sottostante indica le l'ubicazione dei tratti di allargamento.

Tab. 4.2/A: Ubicazione dei tratti di allargamento della pista di lavoro

Progr. (km)	Comune	Rete viaria / Corsi d'acqua / Aree vincolate	Superficie (m ²)	Modalità di attraversamento
Allacc. FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar				
0,020	Vado Ligure	Approdo litorale /PIL 1	2760	Microtunnel approdo / Cielo aperto
0,160		MT Ferrovia/ MT Tangenziale	5110	Microtunnel
0,320	Quiliano	MT Tangenziale / MT Ferrovia-piazzale	2745	Microtunnel
0,530		MT Ferrovia-piazzale / MT T. Quiliano	1625	Microtunnel
1,250		PIL 2	1100	Cielo aperto
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar				
1,995		deposito materiali muri a secco	390	-
1,995		PIDI interc.	1910	Cielo aperto
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar				
0,470	Quiliano	MT Throwers	4450	Microtunnel
0,790		MT Throwers /Perc. T. Quiliano	2180	Microtunnel / Cielo aperto
1,395		Perc. T. Quiliano	4000	Cielo aperto
2,030		PIDI 1 interc.	350	Cielo aperto
7,100		PIL 5 (esistente)	410	Cielo aperto
10,525	Altare	SP N. 5	735	Trivella spingitubo
10,580		MT Swaami	4500	Microtunnel
12,515	Carcare	Crossing DN 300	180	Cielo aperto
12,760		PIDI 2	590	Cielo aperto
13,595		Aut. A6 / FF.SS	1190	Cielo aperto
13,660		Aut. A6 / FF.SS	1090	Cielo aperto
13,740		SP N. 29	1090	Trivella spingitubo
13,930		Carcare /Cairo	Crossing DN 300	270
14,075	Montenotte	Aut. A6 corsia Nord	1750	Trivella spingitubo

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 41 di 59	Rev. 0

Progr. (km)	Comune	Rete viaria / Corsi d'acqua / Aree vincolate	Superficie (m ²)	Modalità di attraversamento
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar				
14,135	Cairo Montenotte	Aut. A6 corsia Nord	1055	Trivella spingitubo
16,665		PIL 3	670	Cielo aperto
17,315		FF.SS.	1765	Trivella spingitubo
17,420		FF.SS. / PIDI 4 / MT Bragno	2225	Trivella spingitubo / Microtunnel
18,295		MT Bragno	620	Microtunnel
20,430		Crossing DN 300	205	Cielo aperto
20,640		Rio Loppa / Crossing DN 300	4180	Cielo aperto
20,765		Rio Loppa	55	Cielo aperto
20,845		Str. Com. Camponuovo	400	Trivella spingitubo
20,880		Str. Com. Camponuovo	330	Trivella spingitubo
21,495		Allacc. Liguria Gas	2280	Cielo aperto
21,875		MT SP n. 29 / PIL 5	5620	Cielo aperto / Microtunnel
22,210		MT SP n. 29 / FF. SS.	5570	Trivella spingitubo / Microtunnel
22,445		MT XXV Aprile / PIL 6	16140	Microtunnel / Cielo aperto
22,925		MT XXV Aprile	4240	Microtunnel
23,550		F. Bormida	19805	Cielo aperto
23,980		Str. Com. Chinelli / Rio Vignaroli	400	Cielo aperto
24,150		Crossing DN 300	520	Cielo aperto
24,525		Impianto L/R, interc. E riduzione	12595	Cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		SPC. REL-FTE-E-11000	
	ALTO TIRRENO		Fg. 42 di 59	Rev. 0
PROGETTO		FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		

4.3 Principali attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture 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 a cielo aperto
- Attraversamenti in trivellazione
- Attraversamenti con metodologia trenchless

La tabella successiva elenca gli attraversamenti presenti lungo il tracciato di progetto indicando per ciascuno di essi la metodologia prevista.

Tab. 4.3/A: Tracciato di progetto - Infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progr. (km)	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua / Acquedotti	Dis. tipologici	Modalità Attrav.			
Allacc. FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar								
0,040	Vado Ligure	Via Tecnomasio		STD-D-81855	Microtunnel			
0,065		Linea Ferroviaria						
0,100		Linea Ferroviaria						
0,260	Quiliano	Linea Ferroviaria						
0,275		Str. Scorrimento Veloce						
0,315			Rio Villeggia					
0,380		Linea Ferroviaria						
0,395		Via Cesare Briano						
0,495		Via Cesare Briano						
0,540		Via Cesare Briano						
0,555			Inizio percor. T. Quiliano			STD-D-81855	Microtunnel / Cielo aperto	
1,045			A10 -Genova-Ventimiglia				STD-D-81814	Cielo aperto
1,195			Via San Pietro				STD-D-81816	Cielo aperto
1,235		Via Fiume						
1,265		Via Fiume						
2,100			Fine percor. T. Quiliano	STD-D-81818	Cielo aperto			
2,115		Via XXV Aprile		STD-D-81816	Trivella Spingitubo			

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 43 di 57
				Rev. 0

Progr. (km)	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua / Acquedotti	Dis. tipologici	Modalità Attrav.
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar					
0,685	Quiliano	Strada Comunale		STD-D-81816	Cielo Aperto
0,745		Strada Comunale			
0,965		Strada Comunale			
1,300		Strada Comunale			
1,615		Strada Comunale			
1,665		Strada Comunale			
1,725		Strada Comunale			
1,745		Strada Comunale			
1,760		Strada Comunale			
1,795		Strada Comunale			
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar					
0,535	Quiliano	Via XXV Aprile		STD-D-81855	Microtunnel
0,550			Torrente Quiliano		
0,580			Torrente Quazzola		
0,670		Via Roma			
0,690		Via Tecci			
0,700		Via Rive			
0,830		Via Tecci		STD-D-81816	Trivella Spingitubo
0,855			Inizio perc. T. Quazzola	STD-D-81818	Cielo aperto
1,370			Fine perc. T. Quazzola		
7,275		Str. Roviasca-Altare (Via Verne)		STD-D-81816	Cielo aperto
8,380		Inizio perc. Alta Via dei Monti Liguri		STD-D-81816	Cielo aperto
9,085		Fine perc. Alta Via dei Monti Liguri			
9,090		Strada militare Monte Burot		STD-D-81816	Cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		SPC. REL-FTE-E-11000	
	ALTO TIRRENO		Fg. 44 di 57	Rev. 0
PROGETTO		FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		

Progr. (km)	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua / Acquedotti	Dis. tipologici	Modalità Attrav.
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar					
9,435	Altare	Strada vecchia di Monte Burot		STD-D-81816	Cielo aperto
9,590	Altare	Strada militare Monte Burot		STD-D-81816	Cielo aperto
9,720		Bizzirine - sentiero 70 anni cai		STD-D-81816	Cielo aperto
10,535		SP n.5 Altare-Mallare		STD-D-81815	Trivella Spingitubo
10,625			F. Bormida di Mallare	STD-D-81855	Microtunnel
11,425			Rio Femmina Morta		
12,410		Strada loc. Negreppie		STD-D-81816	Cielo aperto
12,520				Rio Miserere	STD-D-81818
12,845			Rio Miserere		
13,630	Carcare	Autostrada A6 Torino-Savona (Viadotto)		STD-D-81814	Cielo aperto
		Ferrovia Savona-Torino (in Galleria)			
		13,760	SP 29 Via Nazionale		STD-D-81815
13,890		SS29 Variante di Vispa (NSA338) in galleria		-	Cielo aperto
14,110	Cairo Montenotte	Autostrada A6 Torino-Savona		STD-D-81814	Trivella Spingitubo
14,345		Via Antonio Gramsci - Via Giacomo Matteotti		STD-D-81816	Trivella Spingitubo
16,780		Teleferica trasporto carbone Savona-Cairo		-	Cielo aperto con tubo di protezione

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 45 di 57 Rev. 0

Progr. (km)	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua / Acquedotti	Dis. tipologici	Modalità Attrav.
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar					
16,940	Cairo Montenotte		Rio	STD-D-81818	Cielo aperto
17,195			Rio		
17,365		Ferrovia Savona-San Giuseppe di Cairo		STD-D-81813	Trivella Spingitubo
17,475			F. Bormida di Mallare	STD-D-81855	Microtunnel
17,510			Corso Stalingrado	STD-D-81855	Microtunnel
18,030			Strada Villa Leoncini	STD-D-81855	Microtunnel
18,270			Rio Valchiosa	STD-D-81855	Microtunnel
18,320			Via Fratelli Beretta	STD-D-81816	Cielo aperto
18,905			Rio delle Moglie	STD-D-81818	Cielo aperto
20,265			Rio Moglie della Cipolla		
20,615			Rio Ioppa		
20,725			Rio Chiappin	STD-D-81818	Cielo aperto
			Strada	STD-D-81816	Cielo aperto
20,860			Strada Camponuovo	STD-D-81816	Trivella Spingitubo
20,955			Str. vic. Madonna del Bosco-Chiappin	STD-D-81816	Cielo aperto
21,370			Rio Vesima	STD-D-81818	Cielo aperto
21,425			Via della Resistenza	STD-D-81816	Cielo aperto
21,500			Via della Resistenza		
21,775			Corso Brigate Partigiane	STD-D-81816	Trivella Spingitubo
21,795			Corso Brigate Partigiane		
21,870		Rio Cancare	STD-D-81818	Cielo aperto	
22,040		SP 29	STD-D-81855	Microtunnel	
22,260		Rio Cancare	STD-D-81818	Cielo aperto	

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ		SPC. REL-FTE-E-11000	
	ALTO TIRRENO		Fg. 46 di 57	Rev. 0
PROGETTO		FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		

Progr. (km)	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua / Acquedotti	Dis. tipologici	Modalità Attrav.	
Colleg. dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar						
22,305	Cairo Montenotte	Ferrovia San Giuseppe di Cairo-Acqui Terme-Alessandria		STD-D-81813	Trivella Spingitubo	
22,315		Corso XXV Aprile		STD-D-81816		
22,415			Rio Fonga	STD-D-81818	Cielo aperto	
22,610			Rio Ponte Rotto		Microtunnel	
22,735		Corso XXV Aprile		STD-D-81855		
23,325			Strada loc. Bellini Carnovale		STD-D-81816	Cielo aperto
23,475				Rio	STD-D-81818	Cielo aperto
23,510				Fiume Bormida di Spigno	STD-D-81817	Cielo aperto
23,700			Inizio perc. Str. loc. Bellini Carnovale		STD-D-81816	Cielo aperto
23,950			Fine perc. Str. loc. Bellini Carnovale			
23,990				Rio Vignaroli	STD-D-81818	Cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 47 di 59	Rev. 0

5 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALI

5.1 Strumenti di tutela e di pianificazione nazionali

Nel territorio attraversato dalla linea oggetto del presente studio, si evidenziano i seguenti strumenti di tutela e pianificazione:

- Regio Decreto-legge n. 3267 del 30.12.1923 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” (GU n. 117 del 17.05.1924);
- Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’Art. 10 della Legge 06.07.2002, n. 137” (GU n. 47 del 26.02.2004) modificato dai DLgs n. 156 e n. 157 del 24.03.2006;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 08.09.1997 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” (GU n. 248 del 23.10.1997) modificato dal DPR 12.03.2003, n. 120;
- Decreto Ministeriale n. 468 del 18 settembre 2001 - “Programma nazionale di bonifica e di ripristino ambientale” individua ulteriori aree industriali e altri siti ad alto rischio ambientale per i quali è necessario prevedere interventi di bonifica;
- Legge n. 183 del 18.05.1989 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” (GU n. 120 del 25.05.1990 - SO);
- Legge n. 394 del 06.12.1991 smi “Legge quadro sulle aree naturali protette” (GU n. 292 del 13.12.1991 - SO);
- Decreto Legislativo n. 227/2001 “Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell’articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57” (GU n. 137 del 15 giugno 2001 - so n. 149).

5.1.1 Quadro normativo

Beni paesaggistici e culturali

La Legge italiana tutela il patrimonio culturale, costituito dai “beni culturali-monumentali” e dai “beni paesaggistici” secondo i concetti guida fissati dal Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137” e s.m.i..

Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui: la parte Prima riporta le disposizioni Generali, la parte Seconda “beni culturali” identifica i beni culturali oggetto di tutela (Titolo I, art. 10), i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela, quali affreschi, stemmi, studi d’artista, ecc. (Titolo I, art. 11), le disposizioni per la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Titolo II). Nella parte Terza “beni paesaggistici”, al titolo I “Tutela e valorizzazione” sono definiti i “beni paesaggistici”.

Il Codice individua le seguenti “aree soggette a vincolo paesaggistico” per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera delle Regioni:

- art. 136 (così modificato dall’art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) “immobili e le aree di notevole interesse pubblico”;
- art. 142 (sostituito dall’art. 12 del DLgs n. 157 del 2006 e poi modificato dall’art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) “aree tutelate per legge” di interesse paesaggistico:

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 48 di 59
				Rev. 0

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" si occupa di boschi e terreni montani, con due tipologie di vincolo:

- vincolo idrogeologico, riferito a quei terreni, di qualsiasi natura e destinazione, che possono subire scoticamenti, perdita di stabilità o un diverso regime delle acque;
- vincolo sui boschi che, per la loro particolare ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Il vincolo idrogeologico sottopone a tutela le aree territoriali che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terreno possono, con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Il vincolo non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina l'intervento all'ottenimento di una specifica autorizzazione rilasciata da Regione e Comuni.

Aree naturali protette

Il sistema delle aree protette terrestri e marine è regolamentato dalle seguenti norme nazionali e comunitarie:

- Decreto Ministeriale 6 dicembre 1991, n. 394, "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con Legge 11 febbraio 1992, n. 157;
- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del 21 maggio 1992 (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia con Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 49 di 59	Rev. 0

Conservazione degli Habitat Naturali e Seminaturali, nonché della Flora e della Fauna Selvatiche”, modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003;

- aree umide tutelate dalla Convenzione Internazionale di Ramsar che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse e divenuta esecutiva in ambito nazionale mediante DPR 13/03/1976 n. 448.

Il primo intervento legislativo significativo in materia di aree protette è la Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 e ss. mm.ii.

Tale legge rappresenta un atto fondamentale per la conservazione della natura e lo sviluppo sostenibile in Italia e detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- Parchi nazionali;
- Parchi naturali regionali e interregionali;
- Riserve naturali;
- Zone umide di interesse internazionale;
- Altre aree naturali protette: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi;
- Aree di reperimento terrestri e marine indicate dalle Leggi 394/91 e 979/82: aree la cui conservazione è considerata prioritaria attraverso l'istituzione di aree protette.

L'elenco ufficiale delle aree naturali protette attualmente in vigore è quello relativo al VI aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato - Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010.

La “Direttiva 79/409/CEE” (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con la Legge 157/92 limitatamente all’aspetto di regolamentazione venatorio, chiede di istituire sul territorio nazionale delle Zone di Protezione Speciali (ZPS). Tali aree sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all’allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. L’elenco delle ZPS aggiornato è riportato nel Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 19 giugno 2009. La Direttiva 79/409/CEE è stata successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009. Per la designazione delle ZPS con criteri oggettivi e standardizzati sono state utilizzate le IBA (Important Bird Areas), nate da un progetto di BirdLife Internazionale negli anni '80 al fine di mettere a punto un metodo che permettesse una corretta applicazione della Direttiva Uccelli.

Per essere riconosciuto come Important Bird Area, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (es. zone umide);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 50 di 59	Rev. 0

Oggi le IBA vengono utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli stati membri.

La "Direttiva 92/43/CEE" (Direttiva HABITAT), recepita in Italia con il DPR 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" e s.m.i., ha permesso di definire sulla base di criteri chiari (riportati nell'allegato III della Direttiva stessa), una lista di Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC). I siti vengono individuati sulla base della presenza degli habitat e delle specie animali e vegetali elencate negli allegati I e II della Direttiva "Habitat", ritenuti d'importanza comunitaria.

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971.

La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184 che riporta la traduzione in italiano, non ufficiale, del testo della Convenzione internazionale di Ramsar.

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina.

Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) e Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Il progetto nella sua estensione ricade nelle pertinenze territoriali sia dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, sia dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Per la progettazione delle opere, in merito alla pericolosità idraulica, si fa riferimento sia ai Piani di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), sia ai Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) di seguito riportati.

Nell'ambito di competenza del *Distretto del Fiume Po* ricadono i seguenti piani stralcio:

- Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) - Distretto del Fiume Po, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI), approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001.

Nell'ambito di competenza del *Distretto Appennino Settentrionale* ricadono i seguenti piani stralcio:

- Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) - Distretto idrografico Appennino Settentrionale.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di pianificazione in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021. Attualmente è in corso il secondo ciclo. La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, ha infatti adottato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027).

- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino Quiliano, provincia di Savona, approvato con deliberazione del Consiglio provinciale DCP n. 47 del

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 51 di 59	Rev. 0

25.11.2003. L'ultima variante, approvata con DSG n. 121 del 23/11/2022, è entrata in vigore con il BURL n. 51 del 21/12/2022 - parte II.

Il Piano stralcio è tutt'ora vigente e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la sua competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Per i versanti è stato preso come strumento di riferimento l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – IFFI.

5.1.2 Sintesi delle interferenze dell'opera con gli strumenti di tutela e pianificazione nazionali

Le interferenze delle linee in progetto con gli strumenti di tutela e pianificazione nazionali sono riportate nelle planimetrie in scala 1:10.000 allegate alla presente relazione (vedi Dis. PG-SN-D-11201, Dis. PG-SN-D-11301, Dis. PG-SN-D-11401 "Strumenti di tutela nazionale").

Per l'analisi dettagliata delle percorrenze delle linee in progetto rispetto a tale livello normativo e del grado di compatibilità, si rimanda alla consultazione del Quadro Programmatico dello "Studio di impatto ambientale" (vedi Doc. REL-AMB-E-00001).

Beni paesaggistici e culturali DLgs 42 del 2004

Per quanto riguarda i "beni paesaggistici" individuati ai sensi della parte Terza del DLgs 42 del 2004, le tre linee in progetto complessivamente interferiscono con le seguenti tutele:

- Aree di cui all'art. 142:
 - Territori costieri (lettera "a");
 - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lettera "c");
 - Territori coperti da foreste e da boschi (lettera "g");
 - Aree umide (lettera "i").

Si escludono interferenze dirette delle opere in progetto con i "beni culturali" individuati ai sensi della parte Seconda del DLgs 42 del 2004, presenti nei territori oggetto d'intervento, per ovvie ragioni di distanza.

Vincolo idrogeologico RD 3267 del 1923

Si rilevano interferenze delle tre linee in progetto con aree vincolate ai sensi del RD 3267 del 1923.

Aree naturali protette

Non si riscontano interferenze delle linee in progetto con aree naturali protette così come definite ai sensi della "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette" n. 394 del 1991.

Si registrano unicamente percorrenze delle opere in progetto con i seguenti istituti di protezione faunistica individuati dalla pianificazione faunistico-venatoria regionale ai sensi della Legge n. 157 del 1992 "Oasi di protezione":

- Oasi di protezione "Fascia costiera savonese";
- Oasi di protezione "Monte Burot – Consevola".

Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) e Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Per le interferenze con le aree a pericolosità idraulica, le opere oggetto del presente studio attraversano maggiormente "aree a pericolosità idraulica bassa - P1" e in misura minore "aree a pericolosità idraulica media - P2" e e aree a "pericolosità idraulica elevata - P3".

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 52 di 59 Rev. 0

Per quanto riguarda i fenomeni franosi, non sussistono interferenze tra il tracciato di progetto e le aree perimetrate secondo il progetto IFFI se non per un'area situata al km 18 circa. Si tratta, in particolare, di una frana quiescente che è stata stabilizzata e che viene attraversata in sotterraneo dal tracciato di progetto (MT Bragno).

5.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

5.2.1 Quadro normativo

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento - previsto dalla legge n. 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. La Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano paesistico: adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n. 6 del 26 febbraio 1990), il PTCP è esteso all'intero territorio regionale.

Il Piano è stato redatto alla scala locale (1:25.000) con riferimento a tre assetti del territorio:

- assetto insediativo;
- assetto geomorfologico;
- assetto vegetazionale.

Il PTCP è articolato in tre livelli:

- livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione;
- livello locale, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali;
- livello puntuale, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

Le indicazioni relative all'assetto insediativo si applicano:

- a livello territoriale, alle seguenti componenti di paesaggio: insediamenti, viabilità, colture agricole e infrastrutture - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali;
- a livello locale, agli interventi edilizi su edifici, manufatti e impianti e relative opere complementari.

Le indicazioni relative all'assetto geomorfologico si applicano:

- a livello territoriale, alle componenti di paesaggio - versanti, reticolo idrografico, aree piane di fondovalle, litorali, cave e miniere, discariche - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali;
- a livello locale, alle opere idrauliche e marittime, all'apertura e sistemazione di cave e discariche, al consolidamento dei pendii e a quelle opere che determinano profonde e estese alterazioni del quadro morfologico e idraulico.

Le indicazioni relative all'assetto vegetazionale si applicano:

- a livello territoriale, alle componenti di paesaggio - boschi e praterie - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali;

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 53 di 59	Rev. 0

- a livello locale, agli interventi di forestazione e a quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e/o il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie.

Con la Legge Regionale n. 15 del 7 agosto 2018 è stata modificata la Legge Urbanistica regionale n. 36/1997.

L'art. 68 della L.R. n. 36/1997, come modificato dall'art. 15 della L.R. n. 15/2018, stabilisce che "Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili". Quindi fra le modifiche introdotte risulta anche l'abrogazione degli assetti "geomorfologico" e "vegetazionale" del vigente PTCP. La circolare esplicativa n. PG/2018/223359 del 7 agosto 2018 inviata alle Amministrazioni locali riporta infatti che, a partire dal 25 agosto 2018, è mantenuta la validità per quanto riguarda il livello locale, solo dell'assetto insediativo.

5.2.2 Sintesi delle interferenze dell'opera con gli strumenti di tutela e pianificazione regionali

Le interferenze delle linee in progetto con gli strumenti di tutela e pianificazione regionali sono riportate nelle planimetrie in scala 1:10.000 allegate alla presente relazione (vedi Dis. PG-SR-D-11202, Dis. PG-SR-D-11302, Dis. PG-SR-D-11402 "Strumenti di tutela regionale").

Per l'analisi dettagliata delle percorrenze delle linee in progetto rispetto a tale livello normativo e del grado di compatibilità, si rimanda alla consultazione del Quadro Programmatico dello "Studio di impatto ambientale" (vedi Doc. REL-AMB-E-00001).

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Per l'analisi della compatibilità delle opere in progetto, è stato preso in considerazione il solo assetto insediativo del piano.

L'ambito prevalentemente interessato dal passaggio delle linee in progetto è denominato "Area Non Insediata - Regime normativo di mantenimento (ANI-MA) – art. 52". Di seguito gli obiettivi previsti ai sensi dell'art. 52 dalle Norme di attuazione per tale ambito:

1. Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.
3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, né costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopraindicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.
4. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 54 di 59	Rev. 0

delle Norme di attuazione applicabili nelle aree protette costituenti l'allegato B alla LR 9 aprile 1985 n. 16.

5.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciali

5.3.1 Quadro normativo

Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) di Savona

Il PTC (Piano Territoriale di Coordinamento provinciale) di Savona è stato approvato con DCP n. 42 in data 28/07/2005.

I contenuti della Struttura del PTC provinciale sono affidati ai Progetti Integrati (P.I.) e alle schede di coordinamento, all'interno di questi sono esplicitate: previsioni, azioni e aspetti normativi, così come indicato dall'articolo 20 della LUR 36/97.

I Progetti Integrati costituiscono la struttura e il disegno del PTC per l'organizzazione di ambiti strategici del territorio provinciale e costituiscono altresì la componente operativa per l'attuazione degli obiettivi pianificatori provinciali.

Ciascun Progetto Integrato contiene un'idea guida e individua gli ambiti strategici per la riorganizzazione del territorio provinciale. Essi sono:

- PI 1 - Progetto integrato per la connessione logistica della Valbormida con la piattaforma dei porti di Savona e Vado Ligure e riorganizzazione del comparto energetico.
- PI 2 - Progetto per l'integrazione del porto con le città di Savona, Vado Ligure, le Albissole e Bergeggi. Mobilità ed infrastrutturazione del corridoio costiero. Riqualficazione del litorale e del fronte mare nel savonese. Innovazione del sistema turistico a Savona e nel levante savonese.
- PI 3 - Progetto integrato per l'innovazione dell'offerta turistica costiera e integrazione con l'entroterra. Città turistica del Finalese. Alassio e Baie del Sole. La riorganizzazione insediativa della piana di Albenga. Le infrastrutture per la mobilità ed i trasporti.
- PI 4 - Progetto integrato per la costruzione della Città delle Bormide.
- PI 5 - Progetti integrati per l'innovazione rurale, il patrimonio culturale, l'accoglienza e la fruizione, la nuova imprenditorialità. I sistemi ambientali e le nuove aree protette provinciali. La produzione di energia da biomasse.

5.3.2 Sintesi delle interferenze dell'opera con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciali

Le interferenze delle linee in progetto con gli strumenti di tutela e pianificazione provinciali sono riportate nelle planimetrie in scala 1:10.000 allegate alla presente relazione (vedi Dis. PG-SP-D-11203, Dis. PG-SP-D-11303, Dis. PG-SP-D-11403 "Strumenti di tutela provinciali").

Per l'analisi dettagliata delle percorrenze delle linee in progetto rispetto a tale livello normativo e del grado di compatibilità, si rimanda alla consultazione del Quadro Programmatico dello "Studio di impatto ambientale" (vedi Doc. REL-AMB-E-00001).

Per l'analisi della compatibilità delle opere in progetto, sono state prese in considerazione le seguenti tavole dei Progetti Integrati:

- PI 2 – Assetto ambientale;
- PI 4 – Assetto ambientale.

Le opere in progetto, che interessano i comuni di Vado Ligure e Quiliano, ricadono nell'areale del progetto integrato PI 2 "Progetto per l'integrazione del porto con le città

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 55 di 59	Rev. 0

di Savona, Vado Ligure, le Albissolle e Bergeggi. Mobilità ed infrastrutturazione del corridoio costiero. Riqualificazione del litorale e del fronte mare nel savonese. Innovazione del sistema turistico a Savona e nel levante savonese”, per il quale si prevede il recupero e la riqualificazione del fronte urbano. Quelle localizzate nei comuni di Altare, Carcare e Cairo Montenotte ricadono nell’areale del progetto integrato PI 4 “Costruzione della Città delle Bormide”, interessando in particolare la zona dedicata alle aree produttive e nuove funzioni logistiche tra i comuni di Cairo Montenotte e Carcare.

5.4 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistici

5.4.1 Quadro normativo

In Liguria con la Legge Regionale 36 del 1997, la pianificazione territoriale di livello comunale è stata basata sul Piano urbanistico comunale (PUC).

Con l’approvazione della Legge Regionale n. 6 del 2021 sono state apportate modifiche alla Legge urbanistica regionale 36 del 1997. Le modifiche di maggiore rilevanza riguardano i Comuni, per i quali il Piano Urbanistico Comunale (PUC) viene sostituito da due strumenti:

- il **Piano dei Servizi e delle Infrastrutture (PSI)**, in cui è stabilito il sistema delle prestazioni pubbliche da mettere in campo in relazione ai fabbisogni espressi dalla popolazione, compresa quella proveniente dal bacino d’utenza sovracomunale, di approvazione comunale e regionale;
- il **Piano Urbanistico Locale (PUL)**, che disciplina l’uso del territorio in coerenza con il piano dei servizi e delle infrastrutture ed è di esclusiva competenza dei Comuni stessi, senza alcun passaggio amministrativo in Regione.

La **possibilità di aderire a questo nuovo modello di pianificazione** è riservata ai Comuni che costituiscono centri di riferimento per l’entroterra e che vengono definiti dalla legge “poli attrattori”; per tutti gli altri Comuni resta valido il modello di pianificazione del PUC, come già disciplinato dalla legge urbanistica regionale.

Per quanto concerne le opere in progetto, sono stati consultati gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti dei seguenti comuni:

- Vado Ligure
- Quiliano
- Altare
- Carcare
- Cairo Montenotte

5.4.2 Sintesi delle interferenze dell’opera con gli strumenti di tutela e pianificazione urbanistici

Le interferenze delle linee in progetto con gli strumenti di tutela e pianificazione urbanistici sono riportate nelle planimetrie in scala 1:10.000 allegate alla presente relazione (vedi Dis. PG-VPE-D-11217, Dis. PG-VPE-D-11317, Dis. PG-VPE-D-11417 “Tracciato di progetto con strumenti di tutela e pianificazione urbanistica”).

Per l’analisi dettagliata delle percorrenze delle linee in progetto rispetto a tale livello normativo e del grado di compatibilità, si rimanda alla consultazione del Quadro Programmatico dello “Studio di impatto ambientale” (vedi Doc. REL-AMB-E-00001).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 56 di 59 Rev. 0

Le opere in progetto interferiscono prevalentemente con aree destinate alle pratiche agricole. Interferenze con zonizzazioni diverse da quelle a vocazione agricola, come produttive/artigianali sono limitate e marginali e non ostative alla realizzazione del progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 57 di 59	Rev. 0

6 OPERE DI RIPRISTINO

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto, tutte le opere previste nel progetto dei metanodotti per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti principali categorie:

- *ripristini morfologici ed idraulici;*
- *ricostruzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).*

6.1 Ripristini morfologici ed idraulici

Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento ed evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno; tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.

Le opere generalmente più utilizzate sono le fascinate. La loro funzione è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Queste tipologie di ripristino ambientale sono, generalmente, adottate lungo i tratti in pendenza del tracciato, in particolare lungo versanti non coltivati o boscati. Quantità ed ubicazione delle canalette sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e, non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m.

Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, "ad elementi continui", nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato l'area di passaggio; la seconda, "a lisca di pesce", nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l'allontanamento delle acque superficiali; sull'asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque.

L'interasse tra le singole fascinate viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno.

Le canalette in terra, poste a tergo delle fascinate, sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 58 di 59	Rev. 0

Opere di sostegno

Le opere di sostegno consistono in strutture di varia tipologia, utilizzate con lo scopo di sostenere le terre lungo i versanti o in corrispondenza di scarpate, naturali o artificiali, per mitigare dannose instabilità e per impedire condizioni di cinematico dei terreni, resistendo alle spinte attese, derivanti da stime di carattere geotecnico, in base alle quali le opere devono essere dimensionate.

Dette opere, vengono eseguite per interventi di sistemazione di versanti in frana e nella realizzazione di opere atte a stabilizzare e/o sostenere terreno o altro materiale, quando per cause naturali o artificiali (quali scavi e riporti o incrementi di carico), si prevedono condizioni che non permettono al terreno stesso di mantenere la sua naturale pendenza di equilibrio.

Le opere di sostegno più frequentemente utilizzate sono le paratie di pali, paratie di micropali, muri di contenimento in c.a., muro in massi, muro in gabbioni interrati.

Opere di difesa idraulica

La necessità di ricorrere alla progettazione di opere idrauliche interviene nei casi di attraversamento e di percorrenza in corrispondenza di corsi d'acqua.

Per tali porzioni del tracciato del gasdotto il progetto deve determinare le modalità esecutive in modo che i lavori non introducano elementi che possano peggiorare la preesistente configurazione idraulica e di equilibrio naturale degli alvei; quando è possibile e necessario, devono prevedersi opere idrauliche integrative, atte a migliorare le eventuali condizioni di stabilità non soddisfacenti.

Nel caso di attraversamento, il tracciato interferisce direttamente e, di norma, trasversalmente con la direzione di deflusso delle portate idriche.

Nel caso di percorrenza, il tracciato può interferire longitudinalmente con gli alvei, sedi delle correnti ordinarie e di piena, oppure con le aree di esondazione, che, con determinata probabilità, possono essere occupate da flussi straordinari, in concomitanza con portate non contenute entro gli elementi naturali o artificiali di arginatura dei corsi d'acqua. In tali condizioni, il progetto deve mirare tra l'altro a garantire il mantenimento della copertura minima sulla tubazione, basandosi sullo studio dei fenomeni erosivi ivi prevedibili.

Si tratta quindi di opere che hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e del fondo alveo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta, assicurando l'altezza di copertura prevista dalla normativa. Tali opere riguardano esclusivamente i corsi d'acqua che non sono attraversati con tecnologia trenchless. Per questi ultimi, infatti, non è prevista la realizzazione di manufatti particolari in quanto non viene alterata la sezione originale del corso d'acqua.

Si utilizzeranno sia "opere longitudinali" che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse, sia "opere trasversali" che sono disposte trasversalmente al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo. Tali opere si classificano come briglie, controbriglie, soglie, pennelli.

Nelle successive fasi di progettazione sarà determinata l'ubicazione puntuale delle opere di sostegno e/o contenimento. Tali opere, quindi, saranno dimensionate tenendo conto delle prescrizioni degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio attraversato.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITA' 400
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		SPC. REL-FTE-E-11000	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 59 di 59	Rev. 0

6.2 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole essi avranno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale i ripristini avranno la funzione di innescare quei processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;
- il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito;
- le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio dei metanodotti, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono, generalmente, raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali.