

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.1 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

VOLUME 8

GASDOTTO ALGERIA-SARDEGNA-ITALIA (GALSI) CONDOTTA A TERRA TRATTO TOSCANA DN 800 (32"), DP 200 bar

ELABORATI DI PROGETTO

REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
2	COMMENTI INCLUSI (RRI_014 DEL 01-12-2009)	MAZZANTI	CASTI	LANNI	DIC. '09
1	COMMENTI INCLUSI (RRI_08 REV. 0 DEL 01-10-2009) (CC n. 07 REV. 0 DEL 07-10-2009) (RRI_09 REV. 0 DEL 15-10-2009) (SRG-GAL 027L DEL 28-10-2009)	MAZZANTI	CASTI	LANNI	OTT. '09
0	EMISSIONE PER CONTROLLO ED OSSERVAZIONI	MAZZANTI	CASTI	LANNI	SET. '09

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.2 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

INDICE

I	INTRODUZIONE	3
2	QUADRO PROGETTUALE	4
2.1	CRITERI DI PROGETTAZIONE	4
2.2	GASDOTTO	8
2.3	IMPIANTO DI PIOMBINO	9
2.4	MANUFATTI	10
2.5	CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	10
2.5.1	Attività di preparazione dell'area	10
2.5.2	Preparazione e posa della condotta	12
2.5.3	Realizzazione degli attraversamenti	13
2.5.4	Collaudo	15
2.5.5	Esecuzione dei ripristini	16
2.6	ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'OPERA	18
2.6.1	Ispezioni e controlli	18
2.6.2	Controllo delle condotte a mezzo "pig"	18
2.7	DISMISSIONE DELL'OPERA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO	18
5	ELABORATI GRAFICI	22

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT	
	<div> TECHNIP ITALY S.p.A.</div>			022012	800	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE		
				SPC. 500-LA-E-83033		
				Fg.3 di 22	Rev. 2	

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

I INTRODUZIONE

Il progetto del gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) riveste un ruolo strategico molto importante al fine di incrementare le potenzialità di importazione di gas naturale per il sistema nazionale ed europeo e nel contempo permetterà di dare il via alla metanizzazione della Regione Sardegna, attualmente non fornita dalla rete nazionale.

L'articolato e complesso sistema di trasporto che costituisce il progetto GALSI è formato da:

- la Centrale di Compressione e misura fiscale in Algeria (sito di Koudiet Draouche), che assicurerà la spinta per garantire il flusso del gas tra l'Algeria e la Sardegna;
- la sezione sottomarina ("off-shore") in acque molto profonde tra l'Algeria e la Sardegna, costituita da:
 - una condotta sottomarina DN 650 (26"), DP 183 bar, con punti di approdo presso Koudiet Draouche (Algeria) e Porto Botte (Sardegna sud-occidentale);
 - il Terminale di Arrivo di Porto Botte e il relativo breve tratto di metanodotto a terra tra l'approdo e il Terminale;
- la sezione terrestre Porto Botte – Olbia di attraversamento dell'intera Sardegna, da Sud-Ovest a Nord-Est, costituita da una condotta DN 1200 (48"), DP 75 bar;
- la Centrale di Compressione di Olbia, che assicurerà la spinta per garantire il flusso del gas tra la Sardegna e la Toscana;
- la sezione off-shore tra la Sardegna e la Toscana costituita da:
 - un breve tratto di metanodotto a terra tra la Centrale di Olbia e l'approdo;
 - una condotta sottomarina DN 800 (32"), DP 200 bar con punti di approdo presso Olbia (Località "Le Saline ") e Piombino (Località "Torre del Sale");
- il Terminale di Arrivo di Piombino, ubicato in prossimità dell'approdo e presso il quale avverrà il collegamento con l'esistente Rete Nazionale dei Gasdotti, e la breve condotta terrestre dal punto di approdo al Terminale.

La presente relazione tecnica, riguardante la sezione terrestre Approdo – Impianto di Piombino, situata in Regione Toscana e costituita da una condotta DN 800 (32"), DP 200 bar, è stata redatta nel quadro della documentazione predisposta, ai sensi del DPR 327/01, per l'articolata struttura di trasporto del gas naturale precedentemente descritta.

In ragione della complessità di tale sistema, gli aspetti relativi al quadro programmatico e procedurale sono illustrati nella relazione introduttiva (Vedi Vol. I di 9) a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	<div>Progettista ATI:</div>		<div>LOCALITÀ: TOSCANA</div>	<div>COMMESSA</div>	<div>UNIT</div>
	<div></div>			<div>022012</div>	<div>800</div>
	<div>PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar</div>			<div>NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE</div>	
				<div>SPC. 500-LA-E-83033</div>	
				<div>Fg.4 di 22</div>	<div>Rev. 2</div>

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

2 QUADRO PROGETTUALE

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- DM 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- 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 23.02.71 del Ministero dei Trasporti e successive modificazioni – Norme tecniche per gli attraversamenti e per 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 FF.S. – 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 FF.S.
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – 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 e 360/93 – 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.
- Ordinanza PCM 3467/05 – Disposizioni urgenti di protezione civile in materia di norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14 gennaio 2008, Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - Suppl. Ordinario n. 30.
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale
- Dlgs 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale e s.m.i.
- 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.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.5 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

- DLgs n. 81 del 9/04/08 – Attuazione dell'art. I della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- 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.
- RDL 3267/23 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- RD 1126/26 - Approvazione del regolamento per l'applicazione del RDL 3267/23 concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani
- DPR 327/01 e s.m.i - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità
- DLgs 42/04 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
- DPR 780/79 - Approvazione del regolamento per l'esecuzione della L 24 dicembre 1976, n. 898, concernente la nuova regolamentazione delle servitù militari
- DPR 357/97 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
- DLgs 259/03 - Codice delle comunicazioni elettroniche
- L 1766/27 - Conversione in legge con modificazioni del Regio Decreto 22 maggio 1924, n. 751, riguardante il riordinamento degli usi civici nel regno, del Regio Decreto 28 agosto 1924, n. 1484, e del Regio Decreto 16 maggio 1926, n. 895 sulla stessa materia.
- RD 332/28 - Approvazione del regolamento per la esecuzione della legge 16 giugno 1927, n. 1766.
- DPR 128/59 - Norme di polizia delle miniere e delle cave.

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità alla normalizzazione interna gasdotti Snam Rete Gas S.p.A., che recepisce i contenuti delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

<div>CLIENTE</div> <div></div>	<div>Progettista ATI:</div> <div></div>		<div>LOCALITÀ: TOSCANA</div>	<div>COMMESSA</div> <div>022012</div>	<div>UNIT</div> <div>800</div>	
	<div>PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar</div>			<div>NO. CONTRATTO:</div> <div>01/09SPTP-GAL/ODE</div>		
				<div>SPC. 500-LA-E-83033</div>		
				<div>Fg.6 di 22</div>	<div>Rev. 2</div>	

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

Materiali

Strumentazione e sistemi di controllo

API RP-520 Part. 1/1993 Dimensionamento delle valvole di sicurezza
 API RP-520 Part. 2/1988 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

Sistemi elettrici

CEI 64-8/1992 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V
 CEI 64-2 (Fasc.1431)/1990 Impianti elettrici utilizzatori nei luoghi con pericolo di esplosione
 CEI 81-1 (Fasc.1439)/1990 Protezione di strutture contro i fulmini

Impiantistica e Tubazioni

ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)
 ASME B1.1/1989 Unified inch Screw Threads
 ASME B1.20.1/1992 Pipe threads, general purpose (inch)
 ASME B16.5/1988+ADD.92 Pipe flanges and flanged fittings
 ASME B16.9/1993 Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings
 ASME B16.10/1986 Face-to-face and end-to-end dimensions valves
 ASME B16.21/1992 Non metallic flat gaskets for pipe flanges
 ASME B16.25/1968 Buttwelding ends
 ASME B16.34/1988 Valves-flanged, and welding end.
 ASME B16.47/1990+Add.91 Large Diameters Steel Flanges
 ASME B18.21/1991+Add.91 Square and Hex Bolts and screws inch Series
 ASME B18.22/1987 Square and Hex Nuts
 MSS SP44/1990 Steel Pipeline Flanges
 MSS SP75/1988 Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
 MSS SP6/1990 Standard finishes contact faces of pipe flanges
 API Spc. 1104 Welding of pipeline and related facilities
 API 5L/1992 Specification for line pipe
 EN 10208-2/1996 Steel pipes for pipelines for combustible fluids
 API 6D/1994 Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
 ASTM A 193 Alloy steel and stainless steel-bolting materials
 ASTM A 194 Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
 ASTM A 105 Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"
 ASTM A 216 Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
 ASTM A 234 Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
 ASTM A 370 Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
 ASTM A 694 Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
 ASTM E 3 Preparation of metallographic specimens
 ASTM E 23 Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
 ASTM E 92 Standard test method for vickers hardness of metallic materials
 ASTM E 94 Standards practice for radiographic testing
 ASTM E 112 Determining average grain size
 ASTM E 138 Standards test method for Wet Magnetic Particle
 ASTM E 384 Standards test method for microhardness of materials

<div>CLIENTE</div> <div></div>	<div>Progettista ATI:</div> <div></div>	<div>LOCALITÀ: TOSCANA</div>	<div>COMMESSA</div> <div>022012</div>	<div>UNIT</div> <div>800</div>	
	<div>PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar</div>		<div>NO. CONTRATTO:</div> <div>01/09SPTP-GAL/ODE</div>		
			<div>SPC. 500-LA-E-83033</div>		
			<div>Fg.7 di 22</div>	<div>Rev. 2</div>	

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

ISO 898/1 Mechanical properties for fasteners – part 1 – bolts, screws and studs
 ISO 2632/2 Roughness comparison specimens – part 2 : spark-eroded, shot blasted and grit blasted, polished
 ISO 6892 Metallic materials – tensile testing
 ASME Sect. V Non-destructive examination
 ASME Sect. VIII Boiler and pressure vessel code
 ASME Sect. IX Boiler construction code-welding and brazing qualification
 CEI 15-10 Norme per “Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti”
 ASTM D 624 Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
 ASTM E 165 Standard practice for liquid penetrant inspection method
 ASTM E 446 Standard reference radiographs for steel castings up to 2” in thickness
 ASTM E 709 Standard recommended practice for magnetic particle examination

Sistema di Protezione Anticorrosiva

ISO 8501-1/1988 Preparazione delle superfici di acciaio prima di applicare vernici e prodotti affini. Valutazione visiva del grado di pulizia della superficie – parte I: gradi di arrugginimento e gradi di preparazione di superfici di acciaio non trattate e superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente
 UNI 5744-66/1986 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo (rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso)
 UNI 9782/1990 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l’attuazione
 UNI 9783/1990 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – interferenze elettriche tra strutture metalliche interrato
 UNI 10166/1993 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – posti di misura
 UNI 10167/1993 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – dispositivi e posti di misura
 UNI CEI 5/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di corrente
 UNI CEI 6/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di potenziale
 UNI CEI 7/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrato – misure di resistenza elettrica

2.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

L’opera è progettata conformemente alla “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”, contenute nel DM 17 aprile 2008 del Ministero dell’Interno, applicando i seguenti criteri di base:

- individuare il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate riportandole alle condizioni originali, minimizzando l’impatto ambientale;
- transitare il più possibile in zone a destinazione agricola, evitando di attraversare aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- evitare zone soggette a frane o di dissesto idrogeologico;

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.8 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei fossi captati ad uso idropotabile;
- contenere il numero degli attraversamenti fluviali, stradali e ferroviari;
- interessare il meno possibile le zone boschive e/o di colture pregiate;
- utilizzare, il più possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (canali, strade, ecc.);
- garantire l'accessibilità agli impianti di sicurezza;
- valutare accuratamente i piani di sviluppo urbanistico locale ed evitare zone soggette a vincoli particolari nonché zone destinate a future edificazioni.

La pressione di progetto (DP), adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni, è pari a 200 bar.

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione è stato scelto il grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito di: $f \leq 0,57$.

2.3 GASDOTTO

Il gasdotto è costituito da tubazioni interrate con una copertura minima di 1,50 m (come previsto dal DM 17.04.08) costituite da tubi in acciaio saldati di testa del diametro nominale di 800 mm (32"), spessore maggiorato di 30,7 mm e costruite con acciaio di qualità (EN L 485MB).

Il gasdotto è corredato dai relativi accessori: armadietti per apparecchiature di controllo e per la protezione catodica, sfiati delle opere di protezione e cartelli segnalatori.

Protezioni meccaniche

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione metallico, munito di sfiati, del diametro di 1000 mm (40"), spessore di 12,7 mm e costruito con acciaio di qualità (EN L415MB).

Protezione anticorrosiva

Le condotte saranno protette da:

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

Fascia di vincolo preordinato all'esproprio (VPE)

La distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati, misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta, si ricava dal DM 17.04.08. Nel caso specifico la distanza minima proposta dall'asse delle condotte è pari a 31 m (vedi all. fasce tipo).

CLIENTE 	Progettista ATI: 		COMMESSA 022012	UNIT 800
	LOCALITÀ: TOSCANA		NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar		SPC. 500-LA-E-83033	
			Fg. 9 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

Per garantire nel tempo il rispetto della sopra citata distanza, Galsi SpA procede alla costituzione consensuale di servitù di metanodotto, consistente nell'impegno della proprietà a non costruire a fronte di indennità monetaria, lasciando inalterate le possibilità di utilizzo agricolo dei fondi asserviti (servitù non aedificandi).

Nel caso in cui non si raggiunga, con i proprietari dei fondi, l'accordo bonario, si procede alla richiesta di imposizione coattiva di servitù, eventualmente preceduta dall'occupazione d'urgenza, delle aree necessarie alla realizzazione delle opere.

Descrizione del tracciato

Il tracciato della condotta (vedi Dis. 500-LB-D-83034_rev. I "Tracciato di progetto con VPE"), della lunghezza di 3,080 km, si sviluppa interamente nel comune di Piombino su aree pianeggianti di bonifica costiera, fra il punto di approdo LTE (Land Terminal End), in località "Torre del Sale", e l'impianto di arrivo di Piombino, in località "Orti Bottagone". Interessa aree di colmata di antiche depressioni costiere paludose da una fitta rete di canali di scolo che convogliano le acque nel canale allacciante Cervia. Questo grosso canale arginato, corre parallelo alla linea di costa ad un centinaio di metri di distanza dalla stessa e confluisce, in destra idrografica nel fosso Acquaviva, circa 100 m prima che sfoci nel mar Tirreno. L'area è coltivata a seminativo ed è caratterizzata da presenza di terreni argillo-sabbiosi a forte contenuto di frazione organica.

Dal punto di approdo a terra il tracciato si dispone in direzione ortogonale alla linea di costa e dopo circa 100 m attraversa, mediante trivellazione, il canale allacciante Cervia. Prosegue quindi a lato di un piccolo canale di bonifica (fosso Tabella) per circa 300 m dopodiché devia ortogonalmente e si dispone parallelo ad un altro piccolo canale di bonifica che corre parallelamente alla costa. In questo tratto, lungo circa 1,2 km, attraversa prima il canale Fossaccia a cielo aperto e successivamente, mediante trivellazione, il fosso Botrangolo e l'adiacente strada asfaltata che collega i campeggi e gli stabilimenti balneari.

Dopo circa 1,650 km di sviluppo, la linea devia verso destra e si dispone nuovamente perpendicolare alla linea di costa in parallelo a un piccolo fosso di bonifica. Prosegue quindi in questa direzione passando a lato del "Campeggio Orizzonte" ubicato in destra senso gas a circa 200 m di distanza. Quindi attraversa, mediante trivellazione, la strada comunale della bonifica e, dopo aver attraversato il fosso Acquaviva, entra nell'area dell'impianto di Piombino dove è prevista la realizzazione della stazione di lancio e ricevimento "pig", dell'impianto di riduzione della pressione e di interconnessione con i gasdotti esistenti.

2.4 IMPIANTO DI PIOMBINO

In corrispondenza del punto di arrivo della condotta DN 800, ubicato nel territorio comunale di Piombino in località "Orti - Bottagone", è prevista la realizzazione di un'area impianto (Vedi Volume 9) al cui interno saranno ubicati:

- Unità di regolazione della pressione in cui verranno installate due linee di riduzione di pressione;
- Stazione di lancio e ricevimento "pig";
- Sistemi ausiliari.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
				NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.10 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

2.5 MANUFATTI

Lungo il tracciato della condotta saranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscano anche la sicurezza della tubazione.

In genere tali interventi consistono nella realizzazione di opere di sostegno, e di opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere vengono generalmente progettate tenendo anche conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.

In via preliminare, sono stati identificati i seguenti manufatti (M) indicati nella planimetria I:10.000 allegata (vedi Dis. 500-LB-D-83034) e nella seguente Tabella 2.5/A.

Tab. 2.5/A: Manufatti

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località	Descrizione dell'intervento
0,460	M1	Piombino	Fosso Tabella	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame - 40 m, schema dim. B
0,860	M2		Fosso Fossaccia	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame - 40 m, schema dim. B

Oltre alle opere sopra riportate, la costruzione del metanodotto comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate), la cui ubicazione puntuale viene determinata solo in fase di progetto esecutivo.

2.6 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

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.

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

2.6.1 Attività di preparazione dell'area

Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (contraddistinte sulle tavole grafiche dalla lettera P), della raccorderia, ecc..

Tali infrastrutture saranno realizzate all'esterno della fascia di VPE e, generalmente, a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

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

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.11 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

In fase di progetto, è stata individuata la necessità di predisporre una piazzola (P1) localizzata in prossimità dell’Impianto di Piombino avente superficie pari a circa 20.190 m2. L’ubicazione indicativa della piazzola è riportata nell’allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. 500-LB-D-83034_rev. I “Tracciato di progetto con VPE”).

Nel caso non si raggiungesse l’accordo bonario sull’occupazione di tali aree si chiederà l’applicazione degli art. 22 (determinazione urgente dell’indennità provvisoria) o 22 bis (occupazione d’urgenza preordinata all’occupazione) del DPR n. 327/01.

Apertura dell’area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l’apertura di una pista di lavoro, denominata “area di passaggio”. Questa pista dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da vegetazione (duna costiera), l’apertura dell’area di passaggio comporterà il taglio degli arbusti.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche eventualmente ricadenti nella fascia di lavoro.

Nel caso in esame, la fascia di lavoro normale per la messa in opera della condotta DN 800 (32”) in progetto avrà una larghezza complessiva pari a 26 m, e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell’asse picchettato, uno spazio continuo di circa 11 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 15 m, per consentire:
 - il deposito del terreno vegetale e l’assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l’assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti, dei materiali e per il soccorso.

In corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti, ecc.), di corsi d’acqua e di aree particolari, l’ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

Gli allargamenti provvisori dell’area di lavoro che possono debordare dalla fascia di VPE sono evidenziati in verde nella planimetria 1:10.000 (Vedi Dis. 500-LB-D-83034_rev. I “Tracciato di progetto con VPE”) e riportati nella seguente tabella (vedi Tab. 2.6/B).

Come già indicato per le piazzole, nel caso non si raggiungesse l’accordo bonario si chiederà l’applicazione degli art. 22 (determinazione urgente dell’indennità provvisoria) o 22 bis (occupazione d’urgenza preordinata all’occupazione) del DPR n. 327/01.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	<div>Progettista ATI:</div> <div> </div>	<div>LOCALITÀ: TOSCANA</div>	<div>COMMESSA</div> <div>022012</div>	<div>UNIT</div> <div>800</div>	
	<div>PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar</div>		<div>NO. CONTRATTO:</div> <div>01/09SPTP-GAL/ODE</div>		
			<div>SPC. 500-LA-E-83033</div>		
			<div>Fg.12 di 22</div>	<div>Rev. 2</div>	

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

Tab. 2.6/B: Allargamenti (A) provvisori rispetto alla fascia di VPE

num. ordine	Progr. (km)	Comune	Località\Motivazione
A1	0,020	Piombino	Approdo (LTE)\Attravers. Canale Allacciante Cervia
A2	0,300		Approdo (LTE)\Attravers. Canale Allacciante Cervia
A3	1,150		Padule Perelli Alti\Attrav. Fosso Botrangolo
A4	1,220		Padule Perelli Alti\Attrav. Fosso Botrangolo
A5	2,670		P.San Rosselmo\Attrav. Strada Comunale della Bonifica
A6	2,730		P.San Rosselmo\Attrav. Strada Comunale della Bonifica
A7	3,080		Piombino\Accesso all'area impianto

Prima dell'apertura della fascia di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino. In considerazione del fatto che l'area in esame è soggetta a frequenti allagamenti, l'humus dovrà essere avvolto da un tessuto non tessuto di grammatura leggera al fine di evitarne la dispersione e di permettere il passaggio dell'acqua e non della terra fine, così da preservare la fertilità del suolo.

In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati consistenti in ruspe, escavatori e pale cariatrici.

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

I mezzi adibiti alla costruzione utilizzano, di norma, l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

Nel progetto in esame, non sono previsti adeguamenti o nuove realizzazioni di strade di accesso provvisorie alle aree di lavoro.

2.6.2 Preparazione e posa della condotta

Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	<div>Progettista ATI:</div> <div></div>	<div>LOCALITÀ: TOSCANA</div>	<div>COMMESSA</div> <div>022012</div>	<div>UNIT</div> <div>800</div>	
	<div>PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar</div>		<div>NO. CONTRATTO:</div> <div>01/09SPTP-GAL/ODE</div>		
			<div>SPC. 500-LA-E-83033</div>		
			<div>Fg.13 di 22</div>	<div>Rev. 2</div>	

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.

Controlli non distruttivi delle saldature

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

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato.

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

Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della colonna.

Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa del nastro di avvertimento utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

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

2.6.3 Realizzazione degli 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:

CLIENTE 	Progettista ATI: 		COMMESSA 022012	UNIT 800
	LOCALITÀ: TOSCANA		NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar		SPC. 500-LA-E-83033	
			Fg.14 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione.

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.

I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallo", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallo" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti di taluni corsi d'acqua e di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

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

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

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

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

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.15 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiama, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm . La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiama è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza non inferiore a 2,50 m .

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

In riferimento al tracciato della condotta in progetto, l'attraversamento del Canale Allacciante Cervia, in particolare, ricade in un ambiente di transizione umido-marino, pertanto è fondamentale non alterare la quota piezometrica della falda d'acqua dolce nell'area di scavo. Di conseguenza, in fase di esecuzione dei lavori, si garantirà l'isolamento idraulico delle aree di scavo mediante l'impiego di diaframmi impermeabilizzanti consistenti o in opere temporanee, costituite da palancole metalliche, oppure in opere di carattere permanente come nei casi dei diaframmi plastici realizzati con miscele di cemento e bentonite. Inoltre, queste strutture, infisse nel terreno preliminarmente alle operazioni di scavo a profondità sufficienti ad evitare fenomeni di sifonamento, costituiscono un sostegno delle pareti di scavo e dei corpi arginali.

Le operazioni verranno ultimate con il ripristino dei rilevati arginali e della configurazione d'alveo preesistente (e del rivestimento in c.a.).

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento dei principali corsi d'acqua e infrastrutture viarie lungo il tracciato della condotta in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi tab. 2.6/C).

Tab. 2.6/C: Attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali

Progressiva (km)	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta
0,120	Piombino	Canale Allacciante Cervia		Trivella /Spingitubo
0,460		Fosso Tabella		Trivella/Spingitubo
0,860		Fosso Fossaccia		A cielo aperto
1,200		Fosso Botrangolo		Trivella /Spingitubo
2,690			Strada Comunale della Bonifica	Trivella /Spingitubo

2.6.4 Collaudo

Prima dell'entrata in esercizio, l'intero metanodotto sarà sottoposto a prova di collaudo per valutarne la tenuta. La prova verrà effettuata in accordo alle modalità indicate nel Decreto Ministeriale 17 Aprile 2008.

In particolare la prova verrà eseguita idraulicamente con pressione pari ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore. Il collaudo verrà eseguito per tronchi; la suddivisione dei tronchi verrà realizzata in modo tale che la pressione massima di collaudo non dia luogo, nella sezione più sollecitata, ad una tensione superiore al 95% del carico unitario al limite di allungamento totale per il tipo di materiale utilizzato. Il collaudo verrà considerato favorevole quando, dopo almeno 48 ore, la pressione si sia mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

I collaudi saranno eseguiti dopo il reinterro della trincea, incluse le sezioni comprese tra i terminali, che dovranno essere interrati.

Immediatamente prima di iniziare una prova, un pig a spazzola, del tipo con tazze e spazzole incorporate, dovrà essere infilato e passato attraverso l'intero tratto di tubazione in collaudo

CLIENTE 	Progettista ATI:    		COMMESSA 022012	UNIT 800
	LOCALITÀ: TOSCANA		NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar		SPC. 500-LA-E-83033	
			Fg.16 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

per ripulirla dai residui di acqua o di materiali estranei. Per questo motivo, al termine di ogni passaggio dei pigs, sarà richiesta l'osservazione del materiale estraneo che verrà così espulso dalla linea, al fine di valutare il grado di pulizia interna della tubazione.

Dopo la pulizia, la tubazione sarà riempita con acqua pulita ed a basso contenuto di sali che spingerà due pigs a scovolo, capaci di eliminare totalmente l'aria dalla tubazione. I due pigs saranno separati durante il loro passaggio in modo tale da assicurarne la non aerazione dell'acqua di prova.

La procedura della prova sarà la seguente:

- dopo il riempimento della condotta con acqua, la pressione sarà alzata rapidamente fino alla metà della pressione normale di esercizio;
- la pressione sarà poi aumentata lentamente, fino alla pressione di prova specificata, e la quantità di acqua pompata nel tubo sarà misurata e correlata alla pressione misurata, con la bilancia campionatrice. Questa pressione sarà tenuta per 24 ore.

Si potrà considerare che il tubo avrà superato la prova se non verrà registrata alcuna perdita, mentre il tubo è tenuto a piena pressione di prova.

L'acqua necessaria alla prova sarà reperita in loco da corsi d'acqua esistenti o portata con carri botte e non subirà alcun trattamento; pertanto, al termine del collaudo, sarà nuovamente scaricata nel corso d'acqua più vicino.

Le attrezzature necessarie per le prove sono: manometri, apparecchiatura per mettere in pressione la linea, strumenti per la taratura dei manometri, pigs di calibrazione, flange cieche, fondelli da saldare, trappole provvisorie per i pigs. Tali apparecchiature saranno localizzate alle estremità del tratto di linea in collaudo.

Dopo l'esecuzione dei collaudi idraulici dovrà essere eseguito il controllo della condotta con l'impiego di strumenti tipo "kaliper pigs" o similari.

2.6.5 Esecuzione dei ripristini

Le attività di ripristino ambientale costituiscono l'ultima fase della costruzione di una condotta. Le opere di ripristino hanno lo scopo di riportare le aree interessate dai lavori (pista di lavoro, aree di cantiere) allo stato originario, pertanto saranno progettate e realizzate per ricostruire le condizioni naturali esistenti prima degli interventi. Mediante la realizzazione delle attività di ripristino ambientale gli effetti derivanti dalla costruzione del metanodotto saranno attenuati nell'immediato, con tendenza ad annullarsi completamente nel tempo.

In effetti, in ogni fase di costruzione della condotta, a partire dalla definizione del tracciato ottimale, vengono adottate tutte le precauzioni per contenere e minimizzare gli impatti sui sistemi naturali attraversati.

I ripristini saranno in particolare finalizzati alla necessità primaria di ricostituire gli equilibri naturali preesistenti, sia per quanto attinente alla morfologia ed alla difesa del suolo da fenomeni di degradazione (ripristino geomorfologico), sia per quanto attinente alla ricostruzione della copertura vegetale che manterrà la preesistente relazione fra la struttura fisica e meccanica del terreno e la distribuzione della flora (ripristino vegetazionale).

Nel caso in esame il metanodotto attraverserà aree a destinazione quasi esclusivamente agricola (ad eccezione del breve tratto iniziale di fascia costiera), a morfologia essenzialmente pianeggiante e saranno pertanto necessarie le seguenti opere di ripristino:

- ripristino geomorfologico e idraulico di aree pianeggianti;
- ripristino vegetazionale di aree a destinazione agricola.

CLIENTE 	Progettista ATI: 		COMMESSA 022012	UNIT 800
	LOCALITÀ: TOSCANA		NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar		SPC. 500-LA-E-83033	
			Fg.17 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

Ripristini di Linea Morfologici

I ripristini dei terreni saranno di diversa natura in quanto il metanodotto interessa territori di differente morfologia. Nel seguito sono descritte le operazioni di ripristino con riferimento a:

- aree pianeggianti;
- canali e/o corsi d'acqua.

Attraversamenti di aree pianeggianti

Lungo il tracciato del metanodotto in progetto, venendo quest'ultimo ad interessare aree agricole a morfologia pianeggiante, saranno eseguite opere di ripristino di carattere morfologico ed idraulico, finalizzate a riportare il terreno alla stessa coltività e fertilità antecedenti i lavori. Le aree pianeggianti e sub-pianeggianti non presentano, al riguardo, problemi particolari in quanto il ripristino è limitato ad un'accurata riprofilatura del terreno.

Canali e/o Corsi d'Acqua

Negli attraversamenti dei canali e dei corsi d'acqua, in funzione della tecnica adottata per l'attraversamento stesso, si provvederà ove necessario a ripristinare l'alveo e le arginature con apposite opere di sistemazione quali scogliere, palizzate per protezioni spondali, ecc..

Ripristini di Linea Vegetazionali

Analogamente ai ripristini morfologici, le caratteristiche dei ripristini vegetazionali varieranno in funzione dei terreni incontrati. Nel seguito sono indicati gli interventi possibili con riferimento alla tipologia dei terreni attraversati dal metanodotto, ossia:

- aree agricole;
- corpi idrici e aree con vegetazione di ripa.

Aree Agricole

La maggior parte del tracciato attraversa aree agricole pianeggianti. Il ripristino vegetazionale di queste è finalizzato a riportare il terreno allo stesso livello di coltivabilità e fertilità precedente alla realizzazione dei lavori.

Oltre ad una accurata riprofilatura del terreno, particolare attenzione verrà indirizzata verso lo strato soprastante di terreno fertile (scotico) delle aree coltivate. Tale terreno verrà asportato, conservato e successivamente riposto sopra il materiale di riempimento, una volta posizionata la tubazione.

Corpi Idrici e Aree con Vegetazione di Ripa

Negli attraversamenti dei corsi d'acqua sarà posta particolare attenzione ad evitare alterazioni ambientali e salvaguardare gli aspetti paesaggistici e visivi.

In tutti i casi l'attraversamento avverrà con interrimento della tubazione al di sotto dell'alveo ad una profondità di almeno 3 m rispetto al piano di scorrimento delle acque o come richiesto dallo studio idrologico-idraulico.

CLIENTE 	Progettista ATI: 		COMMESSA 022012	UNIT 800
	LOCALITÀ: TOSCANA		NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar		SPC. 500-LA-E-83033	
			Fg.18 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

2.7 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'OPERA

2.7.1 Ispezioni e controlli

Terminata la fase di collaudo della condotta, il metanodotto viene messo in esercizio.

Nel corso della sua vita operativa saranno eseguiti i seguenti controlli:

- monitoraggio continuo delle pressioni e delle portate in partenza ed in arrivo, in modo da rilevare in tempo reale situazioni anomale ed intervenire immediatamente di conseguenza;
- controllo della funzionalità del sistema di protezione catodica lungo la linea, mediante misure di potenziale della condotta e degli anodi oppure misure dell'intensità del campo elettrico;
- misure degli spessori e delle condizioni della condotta, mediante apparecchiature ad impulsi elettrici o ultrasuoni ("intelligent pig") che vengono fatte scorrere all'interno della condotta sfruttando la spinta dello stesso gas naturale trasportato.

2.7.2 Controllo delle condotte a mezzo "pig"

Un "pig" è un'apparecchiatura che dall'interno della condotta consente di eseguire attività di manutenzione o di controllo dello stato della condotta.

A seconda della funzione per cui sono utilizzati, questi possono essere suddivisi in due categorie principali:

- pig convenzionali, che realizzano funzioni operative e/o di manutenzione della condotta;
- pig intelligenti o strumentali, che forniscono informazioni sulle condizioni della condotta.

L'ispezione periodica visiva, l'effettuazione di una metodica manutenzione, la conoscenza dello stato di protezione catodica o del rivestimento della condotta costituiscono già di per se stesse idonee garanzie di sicurezza, tanto più se combinate con le ispezioni effettuate con pig intelligenti che sono in grado di evidenziare e localizzare tutta una serie di informazioni sulle caratteristiche o difetti della condotta.

Viene generalmente eseguita un'ispezione iniziale per l'acquisizione dei dati di base, subito dopo la messa in esercizio della condotta (stato zero); i dati ottenuti potranno così essere confrontati con le successive periodiche ispezioni.

Eventuali difetti vengono pertanto rilevati e controllati fino ad arrivare alla loro eliminazione mediante interventi di riparazione o di sostituzione puntuale.

2.8 DISMISSIONE DELL'OPERA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO

La durata di un metanodotto è in funzione del sussistere dei requisiti tecnici e strategici che ne hanno motivato la realizzazione.

I parametri tecnici sono tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione, le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza. Qualora si valutino non più utilizzabili condotta e relativi impianti per il trasporto del gas, alle condizioni di esercizio prefissate, gli stessi vengono messi fuori esercizio.

Tale operazione comporta generalmente la messa fuori esercizio, la totale rimozione della condotta e dei relativi impianti e lo smaltimento delle tubazioni secondo la normativa vigente.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.19 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

In casi particolari, quali ad esempio l'attraversamento di corsi d'acqua arginati, in considerazione che le tubazioni sono generalmente messe in opera con tubo di protezione, si provvederà a rimuovere la condotta di trasporto gas lasciando solo il tubo di protezione opportunamente inertizzato, in funzione della lunghezza, con l'impiego di gas inerte (azoto) alla pressione di 0,5 bar.

Le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione.

In considerazione del fatto che nel tratto in esame non è prevista la realizzazione di impianti di linea la messa fuori esercizio della condotta consiste nel mettere in atto le seguenti operazioni:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- rimozione della condotta;
- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- messa in opera di fondelli e inertizzazione dei tratti di tubazione di protezione;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div> TECHNIP ITALY S.p.A.</div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.20 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

3 QUADRO AMBIENTALE

Il gasdotto è sottoposto ad un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale in quanto rientra nelle opere elencate nell'elenco A dell'Allegato 3 ("Gasdotti con diametro superiore a 800 mm e lunghezza superiore a 40 km") della Parte II del DLgs 152/06 come modificato dal DLgs 4/08 ("Procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e per l'Autorizzazione Integrata Ambientale (IPPC)").

Per le valutazioni di carattere ambientale si rimanda, dunque, allo Studio di Impatto Ambientale.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	Progettista ATI:		LOCALITÀ: TOSCANA	COMMESSA	UNIT
	<div></div>			022012	800
	PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar			NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE	
				SPC. 500-LA-E-83033	
				Fg.21 di 22	Rev. 2

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

4 ALLEGATI

- Schema di rete
- Metanodotto DN 800 mm in progetto - Fasce tipo con area di passaggio normale
- Elenco disegni tipologici e standard di progetto.

<div>CLIENTE</div> <div></div>	<div>Progettista ATI:</div>		<div>LOCALITÀ: TOSCANA</div>	<div>COMMESSA</div>	<div>UNIT</div>
	<div></div>			<div>022012</div>	<div>800</div>
	<div>PROGETTO: Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (GALSI) Condotta a terra tratto Toscana DN 800 (32"), DP 200 bar</div>			<div>NO. CONTRATTO: 01/09SPTP-GAL/ODE</div>	
				<div>SPC. 500-LA-E-83033</div>	
			<div>Fg.22 di 22</div>	<div>Rev. 2</div>	

Rif. TPIT: 2363-000-RT-3500-14

5 ELABORATI GRAFICI

- Dis. 500-LB-D-83034_rev. I: Tracciato di progetto con VPE (Scala 1:10.000)
- Disegni tipologici e standard di progetto