

S	CLIENTE Snam Rete Gas S.p.A.	COMMESSA 666000	UNITA' 100
	LOCALITA' Regione Puglia	SPC. LA-E-80023	
	PROGETTO / IMPIANTO Allacciamento Centrale Enipower di Taranto	Fg. 1 di 22	Rev.
		0	

**METANODOTTO ALLACCIAMENTO CENTRALE ENIPOWER
DI TARANTO DN 400 (16") P 75 bar**

REGIONE PUGLIA

PROGETTO ESECUTIVO DELL'OPERA

0	Emissione DLgs 42/04	Ricci	Sabbatini	Ricci	Giugno '06
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 2 di 22	Rev.
	0

INDICE

1	SCOPO DELL'OPERA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO	9
3.1	Generalità	9
3.2	Criteri progettuali di base	9
3.3	Definizione del tracciato	10
3.4	Descrizione del tracciato	11
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	12
4.1	Linea	12
4.2	Impianti di linea	13
4.3	Manufatti (opere complementari)	14
5	FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	15
5.1	Fasi di costruzione	15
6	ESERCIZIO DELL'OPERA	21
6.1	Controllo dello stato elettrico delle condotte	21
6.2	Controllo delle condotte	22

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 3 di 22	Rev.
	0

1 SCOPO DELL'OPERA

L'opera in questione consiste nella realizzazione del metanodotto di collegamento alla rete di metanodotti di Snam Rete Gas della nuova centrale a ciclo combinato da 240 Mw di Enipower SpA, ubicata nell'area della raffineria ENI Refining & Marketing di Taranto.

La realizzazione del suddetto allacciamento è stata richiesta da Enipower in data 26/7/2005 ed è stata avviata a seguito della sottoscrizione di un contratto di allacciamento tra la stessa Enipower e Snam Rete Gas, secondo le modalità previste dal capitolo 6 del Codice di Rete.

Lo scopo dell'opera è quello di assicurare il trasporto dei quantitativi di gas naturale richiesti per alimentare la summenzionata centrale.

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 4 di 22	Rev.
	0

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione, la costruzione e l'esercizio del metanodotto, oltre che dagli strumenti di pianificazione territoriali ed urbanistici, sono disciplinate essenzialmente dalla seguente normativa:

DM 24.11.84 e successive modifiche del Ministero dell'Interno – Norme di Sicurezza per il Trasporto, la distribuzione, l'accumulo, l'utilizzazione 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 23.02.71 del Ministero dei Trasporti – 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 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 FF.S.

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 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 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica nel 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 modificazione ed integrazioni

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 5 di 22	Rev.
	0

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 626/94 – Attuazione delle Direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo 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.

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

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

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 6 di 22	Rev.
	0

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

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 7 di 22	Rev.
	0

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
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 1: 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
-----------------	---

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 8 di 22	Rev.
	0

- 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

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 9 di 22	Rev.
	0

3 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

3.1 Generalità

L'opera in progetto è ubicata a nord-ovest della città di Taranto, in prossimità del suo polo industriale.

Il tracciato, lungo complessivamente 0,580 km , presenta un andamento NO-SE e collega l'impianto di derivazione lungo il metanodotto "Allacciamento Impianto ENI Div.R&M di Taranto" DN 400 (16") in progetto con l'impianto Enipower, all'interno della raffineria di Taranto.

La scelta del tracciato è stata fortemente condizionata dalla intensa urbanizzazione derivante dagli impianti industriali presenti nell'area, dai manufatti e dalle condotte ad essi collegati.

La nuova condotta è stata pertanto ubicata, per la gran parte del suo tracciato, in adiacenza a strade esistenti.

3.2 Criteri progettuali di base

Nell'ambito della direttrice di base individuata, l'intero tracciato di progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal DM del 24.11.84 e successive modifiche "Norme di sicurezza per il trasporto del gas naturale", della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc. - vedi cap. 8) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere (vedi cap. 3), applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- individuare il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti l'intervento, minimizzando l'impatto sull'ambiente;
- transitare il più possibile in zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- evitare zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- interessare il meno possibile zone boscate e zone di colture pregiate;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- minimizzare il numero di attraversamenti fluviali realizzandoli in subalveo ed in zone che offrano sicurezza per la stabilità della condotta, prevedendo le necessarie opere di ripristino e di regimazione idraulica;
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc.);
- garantire al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione la possibilità di accedere ed operare sugli impianti in sicurezza.

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 10 di 22	Rev.
	0

Nella definizione di ogni tracciato vengono, così, analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale oppure di natura antropica, che potrebbero rappresentare delle criticità sia per la realizzazione e la successiva gestione dell'opera, sia per l'ambiente in cui la stessa si inserisce.

3.3 Definizione del tracciato

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

- individuazione del tracciato di massima in planimetria 1:5.000;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti ed individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente i vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione dei PRG dei comuni attraversati per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (es.: Comuni, Consorzi);
- individuazione alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1:5.000 che tenga conto dei vincoli presenti nel territorio;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, ecc.);
- picchettamento della linea sulla base delle osservazioni scaturite dai sopralluoghi; individuazione dei servizi (acquedotti, reti fognarie, cavi telefonici, ecc.) interessati dal tracciato e dei relativi enti di competenza.

In particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza di falda;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

In corrispondenza di zone particolari (corsi d'acqua, strade e linee ferroviarie, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza della pista di lavoro;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 11 di 22	Rev.
	0

3.4 Descrizione del tracciato

Il tracciato in progetto è rappresentato, in dettaglio, nelle allegate planimetrie in scala 1:5000 (Diss. LB-D-81006 "Planimetria Generale", l'elenco degli attraversamenti delle infrastrutture è riportato nella Tabella 3.4/A.

L'opera, lunga complessivamente 0,580 km, ha origine dall'impianto PIDI n.6, lungo il metanodotto "Allacciamento Impianto ENI Div.R&M di Taranto DN 400 (16")" in progettazione, ubicato a sud-est dell'impianto di depurazione nella zona industriale di Taranto e, sviluppandosi interamente nel territorio del Comune di Taranto, termina all'interno della Raffineria di Taranto, in corrispondenza del costruendo impianto Enipower, dove è prevista la realizzazione di un impianto PIDA.

Dal punto iniziale, la condotta si dirige verso SE, ponendosi in parallelismo con la SS n.106 ed attraversando ortogonalmente la ferrovia "Bari-Taranto".

Oltrepassata la ferrovia, il tracciato risale il blando gradone morfologico per poi attraversare la SS n.106 e raggiungere il punto terminale.

Tab. 3.4/A: Tracciato di progetto – Attraversamenti infrastrutture e corsi d'acqua principali

Progr.km	Provincia	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua
0,000	Taranto	Taranto		
0,220			Ferrovia Bari-Taranto	
0,560			SS n.106	

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 12 di 22	Rev.
	0

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di progetto di 75 bar, sarà costituita da una condotta, formata da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresentano l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto e da un impianto che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizza l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

- Linea:
 - condotta interrata della lunghezza complessiva di 0,580 km;
- Impianti di linea:
 - n. 1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA)

Gli standard costruttivi dell'opera in progetto sono allegati alla presente relazione (vedi Disegni tipologici di progetto).

4.1 Linea

4.1.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 2.1 del DM 24.11.84, con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 358 N/mm^2 , corrispondente alle caratteristiche della classe EN L360 MB.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie che li producono, avranno una lunghezza media di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno un diametro nominale pari a DN 400 (16").

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 7 diametri nominali.

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie e delle strade principali (statali), il gasdotto sarà collocato in una tubazione di maggior diametro (tubo di protezione) avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale: DN 550 (22")
- Spessore: 8,7 mm
- Materiale: acciaio di qualità (EN L360 NB/MB)

Tutti gli attraversamenti saranno concordati con gli Enti interessati (Ferrovie, Genio Civile, ecc.).

La condotta verrà, di norma, interrata con una copertura pari 1,5 m. Quando prescritto dalla normativa vigente o ritenuto opportuno, saranno poste in opera, a protezione della condotta, cunicoli in cemento armato od altri manufatti equivalenti.

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 13 di 22	Rev.
	0

Appositi pilastri e cartelli di segnalazione aerea individueranno il tracciato del gasdotto, allo scopo di facilitare i periodici controlli da parte del personale addetto alla sorveglianza e alla manutenzione.

4.1.2 Materiali

Per il calcolo degli spessori di linea della tubazione è stato adottato il coefficiente di sicurezza minimo rispetto al carico unitario al limite di allungamento totale (carico di snervamento) pari a $K = 1,75$.

4.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore di 2 mm ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse 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-CuSO_4 saturo.

4.1.4 Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita l'edificazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

L'ampiezza di tale fascia (vedi Dis. LC-D-83300) varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso dell'opera in oggetto è prevista una fascia di asservimento di 40 m (20 m per parte).

4.2 **Impianti di linea**

Per il metanodotto in oggetto è prevista la realizzazione di un Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), che oltre alla funzione di sezionare la condotta, consente l'allacciamento con l'utente.

Gli impianti di linea sono costituiti da tubazioni e da valvole di intercettazione sia interrate che aeree, e da apparecchiature per la protezione elettrica della condotta.

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 14 di 22	Rev.
	0

In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme (DM 10.08.04), devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 1000 m .

Gli impianti di linea, ubicati in prossimità della viabilità ordinaria, saranno collegati ad essa tramite accessi carrabili.

Tutti gli impianti sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato rilevato di circa 30 cm sul piano campagna.

L'impianto è ubicato in corrispondenza del punto terminale della condotta ed è indicato nella planimetria in scala 1:5000 (vedi Dis. LB-D-81006 "Planimetria Generale"), i particolari di progetto sono riportati nei disegni tipologici allegati.

Tab. 4.2/A: Ubicazione degli impianti di linea

Prog.va km	Provincia	Comune	Impianto	Sup. m ²	Strade di accesso m
0,000	Taranto	Taranto			
0,580			PIDA n.1	37	esistente

4.3 Manufatti (opere complementari)

Lungo il tracciato del gasdotto, in genere, vengono 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.

Nel caso in esame, in considerazione della situazione morfologica e della tipologia di attraversamento delle infrastrutture, non è previsto alcun tipo di intervento.

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 15 di 22	Rev.
	0

5 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1 Fasi di costruzione

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.

5.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc.

Dette piazzole 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 stesse.

In fase di progetto è stata individuata una piazzola provvisoria di stoccaggio, ubicata in prossimità del punto di partenza, con una superficie di 1500 m².

5.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una fascia di lavoro, denominata "area di passaggio". Questa fascia dovrà essere il 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 arbustiva e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura della fascia di lavoro comporterà il taglio delle piante e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

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

L'*area di passaggio normale* avrà una larghezza complessiva pari a 19 m (vedi Dis. LC-D-83301) e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, una fascia continua della larghezza di circa 8 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia della larghezza di circa 11 m dall'asse picchettato per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 16 di 22	Rev.
	0

- il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemeaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In corrispondenza di attraversamenti di aree destinate a colture specializzate ed in zone boscate in genere, ove comunque non sussistano condizioni morfologiche tali da impedire lo svolgimento dei lavori nel rispetto del DLgs 494/96 (prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili), si potrà ridurre la larghezza della fascia di lavoro, rinunciando alla parte di pista destinata al sorpasso dei mezzi operativi ed al transito dei mezzi di servizio e di soccorso. In tal caso la larghezza dell'area di passaggio ristretta potrà, per brevi tratti, essere ridotta, rispettivamente, ad un minimo di 16 m (vedi Dis. LC-D-83301).

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.) e di aree particolari (imbocchi trivellazioni, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro è riportata sull'allegata planimetria in scala 1:5000 (vedi Dis. LB-D-81006 "Planimetria Generale"), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata in tabella 5.1/A.

Tab. 5.1/A: Ubicazione dei tratti di allargamento della fascia di lavoro

Progr.va km	Comune	Sup.m ²	Motivazione
0,000	Brindisi		
0,210-0,240		200	Attraversamento ferrovia
0,540-0,580		400	Attraversam. strada realizzazione PIDA n.7

Prima dell'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato unico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino.

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

I mezzi utilizzati saranno, in prevalenza, cingolati: ruspe, escavatori e pale caricatrici. L'accessibilità alla fascia di lavoro sarà 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 invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 17 di 22	Rev.
	0

5.1.2 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, verranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

5.1.3 Saldatura di linea

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

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

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

5.1.4 Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi.

5.1.5 Scavo della trincea

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto.

Il materiale di risulta dello scavo verrà 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 della fascia di lavoro.

5.1.6 Rivestimento dei giunti

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

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

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

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 18 di 22	Rev.
	0

5.1.7 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.).

5.1.8 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.
A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

5.1.9 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.
Per il metanodotto in progetto si prevedono attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione, che può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).
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 con tubo di protezione

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

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 della postazione 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 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.

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 19 di 22	Rev.
	0

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

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, 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 tagliafiamma 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.

L'ubicazione delle principali infrastrutture e corsi d'acqua attraversati è riportata nell'allegata planimetria in scala 1:5000.

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento delle maggiori infrastrutture viarie e dei principali corsi d'acqua e lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi tab. 5.1/B).

Tab. 5.1/B: Modalità di attraversamento delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali

Progr. km	Comune	Rete viaria	Corsi d'acqua	Disegni tipologici	Modalità realizzativa
0,000	Taranto				
0,220		Ferrovia BA-TA		LC-18E-81211	In trivellazione con tubo di protezione
0,560		SS n.106		LC-7E-81212	In trivellazione con tubo di protezione

5.1.10 Realizzazione degli impianti

La realizzazione degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole sia interrate che aeree, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono. Le valvole interrate saranno messe in opera con lo stelo di manovra fuori terra per regolarne l'apertura e la chiusura della valvola.

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

5.1.11 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,2 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

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

§

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 20 di 22	Rev.
	0

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

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

5.1.12 Esecuzione dei ripristini

La fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

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

- ripristini geomorfologici: comprendono le opere e gli interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato ecc..
- ripristini vegetazionali: sono gli interventi che tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori, nelle zone con vegetazione naturale, e al fine di restituire l'originaria fertilità, nelle aree agricole.

Le fasi di lavoro sequenziali, precedentemente descritte, saranno svolte in modo da contenere il più possibile sia le presenze antropiche nell'ambiente, sia i disagi alle attività agricole e produttive.

Per l'esecuzione delle opere in progetto non occorrono, infine, infrastrutture di cantiere da impiantare lungo il tracciato.

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 21 di 22	Rev.
	0

6 ESERCIZIO DELL'OPERA

Terminata la fase di realizzazione e di collaudo dell'opera, il metanodotto è messo in esercizio. La funzione di coordinare e controllare le attività riguardanti il trasporto del gas naturale tramite condotte è affidata a unità organizzative sia centralizzate che distribuite sul territorio.

Le unità centralizzate sono competenti per tutte le attività tecniche, di pianificazione e controllo finalizzate alla gestione della linea e degli impianti; alle unità territoriali sono demandate le attività di sorveglianza e manutenzione della rete.

Il "controllo linea" viene effettuato con automezzo o a piedi (nei tratti di montagna di difficile accesso). L'attività consiste nel percorrere il tracciato delle condotte o traguardare da posizioni idonee per rilevare:

- la regolarità delle condizioni di interrimento delle condotte;
- la funzionalità e la buona conservazione dei manufatti, della segnaletica, ecc.;
- eventuali azioni di terzi che possano interessare le condotte e le aree di rispetto.

Il controllo linea può essere eseguito anche con mezzo aereo (elicottero).

Di norma tale tipologia di controllo è prevista su gasdotti dorsali di primaria importanza, in zone sicuramente extraurbane e, particolarmente, su metanodotti posti in zone dove il controllo da terra risulta difficoltoso.

Un ulteriore compito delle unità periferiche consiste negli interventi di assistenza tecnica e di coordinamento finalizzati alla salvaguardia dell'integrità della condotta al verificarsi di situazioni particolari quali ad esempio lavori ed azioni di terzi dentro e fuori la fascia asservita che possono rappresentare pericolo per la condotta (attraversamenti con altri servizi, sbancamenti, posa tralicci per linee elettriche, uso di esplosivi, dragaggi a monte e valle degli attraversamenti subalveo, depositi di materiali, ecc.).

6.1 Controllo dello stato elettrico delle condotte

Per verificare, nel tempo, lo stato di protezione elettrica della condotta, viene rilevato e registrato il suo potenziale elettrico rispetto all'elettrodo di riferimento.

I piani di controllo e di manutenzione SNAM prevedono il rilievo e l'analisi dei parametri tipici (potenziale e corrente) degli impianti di protezione catodica, in corrispondenza di posti di misura significativi ubicati sulla rete.

La frequenza ed i tipi di controllo previsti dal piano di manutenzione vengono stabiliti in funzione della complessità della rete da proteggere e, soprattutto, dalla presenza o meno di correnti disperse da impianti terzi.

Le principali operazioni sono:

- controllo di funzionamento di tutti gli impianti di protezione catodica;
- misure istantanee dei potenziali;
- misure registrate di potenziale e di corrente per la durata di almeno 24 ore;

5

COMMESSA 663800	UNITA' 100
SPC. LA-E-80023	
Fg. 22 di 22	Rev.
	0

L'analisi e la valutazione delle misure effettuate, nonché l'eventuale adeguamento degli impianti, sono affidate a figure professionali specializzate che operano a livello di unità periferiche.

6.2 Controllo delle condotte

La sorveglianza dei tracciati sia da terra che con mezzo aereo, l'effettuazione di una metodica manutenzione, la conoscenza anche particolareggiata dello stato di protezione catodica o del rivestimento della condotta ed eventuali punti strumentati della linea costituiscono già di per sé idonee garanzie di sicurezza.