

PROPRIETARIO  	PROGETTISTA  <b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>	PROGETTO <b>PRG102395</b>
		ODL <b>7200136256</b>	
	LOCALITA'  COMUNE DI MILAZZO (ME)	ELABORATO N°  <b>DS-538-RT-19</b>	
PROGETTO  Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 1 di 28	Rev. 2 3 5	

## COMUNE DI MILAZZO (ME)

**Codice metanodotto: N. 20384  
Met. Allacciamento Snam4Mobility  
DN 100 (4") - 12 bar**

### RELAZIONE TECNICA



Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
5	Emissione per Permessi a seguito acquisizioni preliminari servitù	M. Zuccaro	M. Lucidi	L. Messina	27/07/2020
3	Emissione per Permessi a seguito Note SRG del 18/12/18	M. Zuccaro	M. Lucidi	L. Messina	27/12/2018
2	Emissione per Commenti a seguito Note SRG del 05/11/18	M. Zuccaro	M. Lucidi	L. Messina	22/11/2018

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 2 di 28	

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>4</b>
2.1 Criteri di scelta progettuale	5
2.2 Descrizione dell'intervento	5
2.3 Territori comunali attraversati	7
2.4 Urbanizzazione e Vincoli	7
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>9</b>
<b>4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA</b>	<b>11</b>
4.1 Linea	11
4.2 Caratteristiche dei materiali	11
4.3 Protezione meccanica	11
4.4 Protezione contro la corrosione	12
4.5 Fascia di asservimento	13
4.6 Impianti di Linea	13
<b>5. PRINCIPALI FASI DI COSTRUZIONE</b>	<b>15</b>
5.1 Apertura cantiere	15
5.2 Apertura dell'area di passaggio (Tratti a cielo aperto)	15
5.3 Realizzazione infrastrutture provvisorie	15
5.4 Attraversamento in tubo di protezione	16
✓ Note tecniche	18
✓ Operazioni preliminari alla trivellazione	21
✓ Metodo d'esecuzione della trivellazione	22
✓ Varo della condotta	23
5.5 Sfilamento tubazioni	24
5.5 Saldatura	24
5.6 Controlli non distruttivi	24
5.7 Sabbiatura e fasciatura	24
5.8 Scavo a cielo aperto	24
5.9 Posa della condotta	25
5.10 Messa in opera manufatti di protezione	25
5.11 Rinterro della condotta	26
5.12 Collaudo in opera	26
5.13 Realizzazione degli impianti	27
<b>6. INTERVENTI DI RIPRISTINO</b>	<b>28</b>
6.1 Sistemazione dei luoghi interessati dagli scavi	28
6.2 Sistemazione di manufatti esistenti	28
6.3 Ripristini delle aree di lavoro	28

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	SRT S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 3 di 28	

## 1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta al fine di illustrare l'attività in progetto consistente nella realizzazione di un nuovo metanodotto denominato **“Allacciamento Snam4Mobility” DN 100 (4") – 12 bar**, di proprietà di Snam Rete Gas S.p.A.

Il gasdotto in progetto prenderà origine dall'esistente impianto n°6250018/6 terminale del metanodotto in esercizio “Derivazione per Milazzo” DN 100 (4") – 12 bar, mentre il punto di riconsegna del gas, sarà posto all'interno dell'esistente stazione di servizio ENI, di proprietà dell'utente finale, in prossimità dell'Asse Viario nel Fg.12 mappale 1894 del Comune di Milazzo (ME).

Il metanodotto in progetto avrà una lunghezza complessiva pari a 1724 m e sarà realizzato prevalentemente tramite la tecnica tradizionale dello scavo a cielo aperto tranne per gli attraversamenti delle viabilità più importanti dove si utilizzerà la trivellazione orizzontale “spingitubo” (via Degli Orti, S.P. n°67 del Milazzese/via Gramsci ed Asse Viario) e la trivellazione orizzontale “controllata” (T.O.C.) per via Delle Gelsominaie e via Ciantro.

I tubi e le componenti della condotta, progettati per il trasporto di gas naturale ad una pressione di progetto (DP) coincidente con quella massima di esercizio (MOP) pari a 12 bar, si realizzeranno in conformità alle leggi ed alle normative vigenti in materia.

In particolare i materiali e le tecniche impiegate sono quelle riportate nell'Allegato A del D.M. del 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico recante “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”.

In osservanza del punto 1.3 del suddetto Allegato, le tubazioni si classificano come “condotte di 3<sup>a</sup> specie”.

Il grado di utilizzazione, ossia il coefficiente che definisce il livello di sollecitazione ammissibile quale percentuale del carico unitario di snervamento (reciproco del coefficiente di sicurezza), per il calcolo dello spessore della condotta sarà pari a  $f = 0.30$ .

PROPRIETARIO	<b>srt</b> S.r.l.	COMMESSA
	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	NR/18314/R-L01 Foglio 4 di 28

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il nuovo metanodotto in progetto, della lunghezza complessiva di 1697 m, si sviluppa su una zona pianeggiante, posta ad una quota nel punto di stacco di circa 20 m s.l.m. e nel punto di riconsegna di circa 13.50 m s.l.m. (vedi Dis. n°**DS-538-RIL-01** “Rilievo Planoaltimetrico su base catastale – Stato di Fatto e di Progetto”).

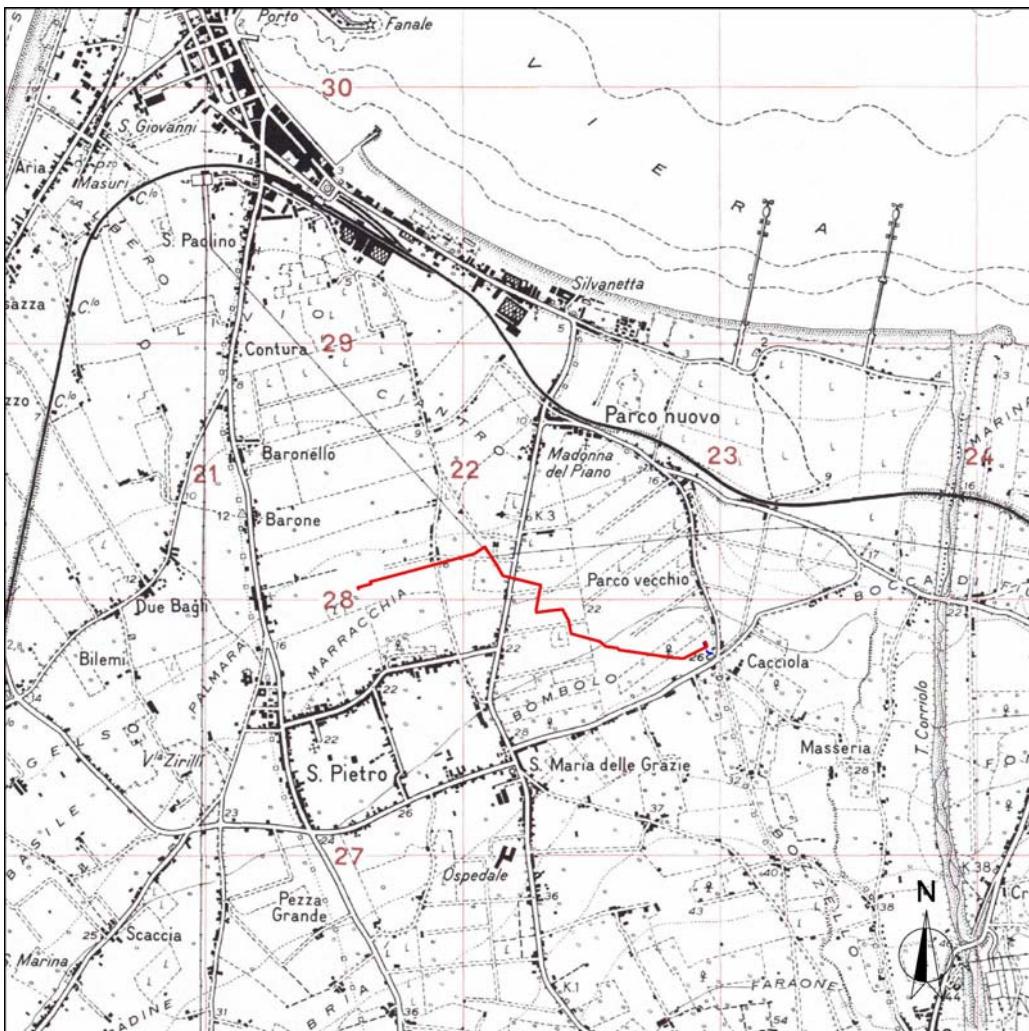


Fig. 1 – Inquadramento area d'interesse – Corografia scala 1:25.000  
(in rosso il metanodotto in progetto)

La porzione di territorio investigata ricade, in scala 1:25.000, all'interno del Foglio 253, tavoletta I S.O. "Milazzo" della Carta d'Italia redatta dall'Istituto Geografico Militare.

In scala 1:5.000, invece, il tracciato si inquadra all'interno delle Sezioni n°587160 "Giammoro", n°600040 "S. Filippo del Mela" e n°587150 "Milazzo" della Carta Tecnica Regionale redatta dalla Regione Sicilia (vedi Dis. n°**DS-538-PG-TP-10** “Tracciato di Progetto”).

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	SRT S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 5 di 28	

## 2.1 Criteri di scelta progettuale

La definizione del tracciato del metanodotto in progetto è condizionata dal rispetto della legislazione vigente e dalla normativa tecnica relativa alla progettazione di metanodotti, al fine di garantire la sicurezza e l'efficienza nel tempo della condotta.

I criteri di buona progettazione da applicare sono:

- 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;
- minimizzare la lunghezza della condotta mantenendo il più possibile un tracciato rettilineo tra i punti da collegare;
- ridurre al minimo le interferenze con eventuali sottoservizi;
- mantenere la distanza di sicurezza da zone urbanizzate o di futura espansione secondo le previsioni degli strumenti urbanistici;
- porre il tracciato, ove possibile, in parallelo con infrastrutture lineari esistenti, facendo in modo che la fascia di asservimento della condotta vada ad interferire il meno possibile con la trama del territorio;
- evitare zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico o ad elevato valore ambientale;
- evitare il passaggio, per quanto possibile, in zone interessate da colture specializzate e ad alto reddito.

L'intervento, quindi, in accordo con le esigenze di progettazione, è stato definito in base ai criteri sopraindicati, analizzando e studiando tutte le situazioni sia naturali che antropiche che potrebbero rappresentare e/o evidenziare situazioni critiche per la costruzione e successivo esercizio e gestione della condotta in rapporto all'ambiente in cui l'opera è inserita.

## 2.2 Descrizione dell'intervento

L'opera in progetto, come riportato in premessa, consiste nella realizzazione di un nuovo metanodotto denominato **“Allacciamento Snam4Mobility” DN 100 (4") – 12 bar**, di proprietà della Snam Rete Gas S.p.A., al fine di soddisfare la richiesta di fornitura del gas metano all'utente finale.

L'origine della direttrice in progetto avverrà dall'esistente impianto n°6250018/6, terminale del metanodotto in esercizio **“Derivazione per Milazzo” DN 100 (4") – 12 bar**, mediante la realizzazione di una nuova area impiantistica tipo P.I.D.S. (vedi Dis. n°**DS-538-I-08** **“Nuovo Punto di Intercettazione di Derivazione Semplice (P.I.D.S.) e rifacimento P.I.D.A. n°6250018/6”**), vedi Foto n°1.

PROPRIETARIO	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
	<b>PROGETTO</b> Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 6 di 28

La condotta, una volta uscita dall'area impiantistica in progetto, svolta a destra senso gas sviluppandosi in maniera tale da superare l'Area Utente ed attraversare prima la condotta in esercizio "Derivazione per Milazzo" (vedi Foto n°2) e successivamente con spingitubo la strada comunale via Degli Orti (vedi Foto n°3).

Il tracciato, quindi, si sviluppa lungo terreni inculti (vedi Foto n°4-5) fino a raggiungere una strada brecciata posizionata ai margini di un fosso di scolo rivestito in cls sottostante una strada asfaltata sopraelevata (vedi Foto n°6).

Questa verrà percorsa fino al superamento del muretto con recinzione metallica che delimita il mappale 381 del Fg. 9 (vedi Foto n°7) oltre il quale la condotta si svilupperà ai margini della stessa strada (vedi Foto n°8-9).

La direttrice devierà per svilupparsi prima ai margini dell'accesso ad un'area recintata di un vivaio uliveto (vedi Foto n°10) e successivamente lungo una strada in terra (vedi Foto n°11) prima che il tracciato si indirizzi subparallelamente alla S.P. n°67 del Milazzese/via Gramsci (vedi Foto n°12-13).

Quest'ultima verrà attraversata in spingitubo (vedi Foto n°14-15), quindi, ci si indirizzerà lungo una strada brecciata nella prima parte adiacente un muro di contenimento in c.a. (vedi Foto n°16) e nella seconda parte ai margini di una recinzione/muro di confine (vedi Foto n°17).

Il parallelismo con il muro di confine (vedi Foto n°18) continuerà fino a quando il tracciato devierà prima ortogonalmente e poi leggermente (vedi Foto n°19) per garantire l'esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) per l'attraversamento delle strade comunali via Delle Gelsominaie e via Ciantro (vedi Foto n°20-21-22).

A valle delle stesse ci si svilupperà lungo terreni inculti (vedi Foto n°23-24) fino a raggiungere la viabilità comunale denominata "Asse Viario" che attraversata in spingitubo in corrispondenza della progressiva chilometrica 2+370 (vedi Foto n°25).

La parte finale del tracciato in progetto ricadrà ai margini di un terreno incolto, attraversando due volte la stessa strada brecciata di accesso ai fondi (vedi Foto n°26-27-28), per terminare in corrispondenza dell'utente finale con la realizzazione di una nuova area impiantistica tipo P.I.D.A. (vedi Dis. n°**DS-538-I-09** "Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (P.I.D.A.)"), vedi Foto n°29, sul piazzale antistante della stazione di servizio ENI.

Il tracciato sarà pari a complessivi 1724 m.

L'accesso alle aree impiantistiche di partenza e terminale da parte del personale Snam preposto avverrà attraverso accessi esistenti, ovvero attraverso una strada brecciata adiacente la cabina dell'utente Italgas che si origina da via Degli Orti per l'impianto P.I.D.S. ed il piazzale della stazione di servizio ENI per l'impianto terminale P.I.D.A.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 7 di 28	

## 2.3 Territori comunali attraversati

L'opera in progetto si sviluppa interamente nel territorio comunale di Milazzo (ME).

La percorrenza planimetrica relativa al territorio attraversato è riportata nella seguente tabella:

<b>Provincia</b>	<b>Comune</b>	<b>Percorrenza comunale</b>	<b>Ambito morfologico</b>
Messina	Milazzo	<b>1+724 m</b>	Pianeggiante

**Tab. 1 - Territori comunali interessati dal tracciato in progetto**

## 2.4 Urbanizzazione e Vincoli

L'uso e l'assetto del territorio comunale di Milazzo (ME) è disciplinato dal vigente Piano Regolatore Generale (P.R.G.), adottato dal Consiglio Comunale con provvedimento n°21 del 27/03/1986, approvato, con modifiche, dall'Assessore Regionale Territorio e Ambiente con decreto n°958/89 del 24/07/1989 ed integrate con le modifiche introdotte con il decreto dell'Assessorato Regionale al Territorio ed Ambiente n°434 del 9/06/1993, il quale rappresenta lo strumento di sintesi di tutte le disposizioni in materia di assetto territoriale con disciplina delle destinazioni d'uso.

La zonizzazione si evince dall'analisi della *Tavola 5 e dalla Var.te al P.R.G.* (vedi Dis. n°**DS-538-PG-PRG-11** “Strumenti di Pianificazione Urbanistica”).

In riferimento al quadro dei vincoli imposti dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto dall'Assessorato al Territorio e Ambiente della Regione Siciliana - Dipartimento Territorio e Ambiente - Servizio 4 "Assetto del Territorio e Difesa del Suolo", l'intervento si inquadra all'interno del *Bacino Idrografico del Torrente Corriolo (006) Area Territoriale tra i bacini del T.te Muto e del T.te Corriolo (006a) Area Territoriale tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Mela (006b)*.

Con riferimento all'assetto di versante, non si rilevano interferenze sia con aree a “dissesto” (*Carta dei Dissesti - n°2-3-5*) che con aree a “pericolosità e rischio geomorfologico” (*Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico - n°2-3-5*).

Sempre nell'ambito del P.A.I. ma in riferimento all'assetto idraulico, non si rilevano interferenze né con aree “a pericolosità idraulica” né con aree considerate “a rischio idraulico”.

L'intervento rientra nell'ambito del Piano Paesaggistico della Provincia di Messina; dall'analisi della cartografia di quest'ultimo si è riscontrato quanto indicato di seguito:

- *Carta delle Componenti del Paesaggio*: l'intervento ricade nel Paesaggio Locale 12, all'interno della pianura costiera, con la gran parte del tracciato nel paesaggio agrario (paesaggio delle colture erbacee); a valle del vertice V.19 la cartografia evidenzia

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 8 di 28	

(seppur non esiste nella realtà) la presenza della Regia Trazzera n°39 (vedi Dis. n°**DS-538-PG-SR-12** “Strumenti di Tutela e Pianificazione Regionale - Piano Paesaggistico Prov. di Messina – Componenti del Paesaggio”);

- Carta dei Beni Paesaggistici: la parte centrale del tracciato interferisce con un'area di interesse archeologico tutelata ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera m) del D.Lgs. n°42/2004 e ss.mm.ii. (vedi Dis. n°**DS-538-PG-SR-13** “Strumenti di Tutela e Pianificazione Regionale - Piano Paesaggistico Prov. di Messina – Beni Paesaggistici”);
- Carta dei Regimi Normativi: la parte centrale del tracciato interferisce con un'area con livello di tutela 1 (vedi Dis. n°**DS-538-PG-SR-14** “Strumenti di Tutela e Pianificazione Regionale - Piano Paesaggistico Prov. di Messina – Regimi Normativi”).

L'intervento in progetto non interferisce né con boschi naturali ed artificiali e relative fasce di rispetto tutelate ai sensi della L.R. n°16/96 e ss.mm.ii. nè con aree soggette a vincolo idrogeologico tutelata ai sensi del R.D. n°3267 del 30 Dicembre 1923 (vedi Dis. n°**DS-538-PG-SN-15** “Strumenti di Tutela e Pianificazione Nazionale”).

Ai sensi del D. Lgs. n°42 del 22 Gennaio 2004 e ss.mm.ii. (ex D. Lgs. n°490 del 29 Ottobre 1999, ex Legge n°1497 del 29 Giugno 1939), si interferisce con un'area sottoposta a tutela paesaggistica, ai sensi del:

- art. 142 lettera “m” - Zone di interesse archeologico (si veda Dis. n°**DS-538-PG-SN-15** “Strumenti di Tutela e Pianificazione Nazionale”).

Per quanto concerne l'interferenza con i Siti di Importanza Comunitaria (istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE del 21 Maggio 1992) e con le Zone di Protezione Speciale (designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, recepita in Italia con la Legge 11 Febbraio 1992 n°157), di competenza dell'Assessorato Territorio e Ambiente, l'intervento non interferisce con aree costituenti habitat naturali protetti.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 9 di 28	

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella redazione del presente progetto è stata presa in considerazione la vigente normativa tecnica italiana, ed in particolare, le seguenti disposizioni:

La condotta sarà posta in opera nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza seguenti:

- D. Lgs. n°164 del 23 Maggio 2000 art. 31 comma 1 “*Dichiarazione di pubblica utilità di nuove infrastrutture di trasporto e distribuzione in presenza di capacità disponibile in quelle esistenti*”;
- L. R. n°96 del 6 Maggio 1981 art. 34 “*Emanazione provvedimenti di occupazione d'urgenza*”;
- Art.20 dello Statuto della Regione Siciliana approvato con R. D. Lgs. n°455 del 15 Maggio 1945;
- D.M. 17 Aprile 2008 “*Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8*” pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n°107 del 8 Maggio 2008;
- D.P.R. 1 Agosto 2011, n°151 “*Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del D.L. 31 Maggio 2010, n°78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 Luglio 2010, n°122*”;
- Altre leggi vigenti per la progettazione delle opere complementari.

#### Specifiche SNAM RETE GAS di riferimento:

- Tab. GASD C.04.01.00 - Manuale di progettazione gasdotti Prog.1 (compresi degli Allegati B e C);
- Tab. GASD C.05.20.00 - Costruzione delle condotte e relative opere complementari ed accessorie;
- Tab. GASD C.09.00.08 - Specifica generale per la protezione passiva e prescrizioni per lo scavo e la posa della condotta;
- Tab. GASD C.09.01.00.09 - Specifica generale per la protezione passiva isolamento elettrico delle condotte da opere di protezione meccanica e strutture in calcestruzzo armato;
- Tab. GASD C.13.00.10 - Costruzione di condotte e relative opere complementari ed accessorie - lavori civili - CIV 1;
- Tab. GASD C.13.40.20.02 - Scavo della trincea: Rinterro;
- Tab. GASD C.13.40.20.03 - Scavo della trincea - Letto di posa: sottofondo e prerinterro;

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 10 di 28	

- Tab. GASD B.02.01.06 sol. 8 - Specifica per Punti di Intercettazione di Derivazione Semplice;
- Tab. GASD B.02.01.06 sol. 1 - Specifica per Punti di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento;
- Tab. GASD B.02.02.00 sol. 1 - Specifica per Punti Terminale degli Allacciamenti;
- Tab. GASD B.02.08.04 rev.1 - Shuntaggi Elettrici - Parte Generale;
- Tab. GASD A.01.04.01 - Tubi di Protezione in acciaio per gasdotti;
- Tab. GASD B.01.05.20 - Cunicolo in calcestruzzo senza o con armatura realizzato in opera su canaletta sagomata in plastica.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 11 di 28	

#### 4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

I materiali e le caratteristiche tecniche dell'opera in progetto sono stati definiti nel rispetto del D.M. del 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico, della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, e dalle prescrizioni di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri (D. Lgs. 81/2008).

##### 4.1 Linea

Il metanodotto in progetto verrà realizzato prevalentemente con la modalità operativa tradizionale ovvero con scavo a cielo aperto con sezione trapezoidale tranne che per gli attraversamenti della viabilità più importante dove si utilizzerà la trivellazione orizzontale “spingitubo” per via Degli Orti, la S.P. n°67 del Milazzese/via Gramsci e l’Asse Viario e la trivellazione orizzontale “controllata” (T.O.C.) per via Delle Gelsominaie e via Ciantro.

Le caratteristiche tecniche dell'allacciamento sono di seguito riassunte:

- Prodotto da trasportare: Gas metano
- Lunghezza: 1724 m
- Tubazione in acciaio: Grado EN L360 MB
- Diametro nominale (DN): 100 (4")
- Spessore nominale: 5,2 mm
- Grado di utilizzazione: f = 0,30
- Copertura minima: 1,50 m

##### 4.2 Caratteristiche dei materiali

Le tubazioni costituenti il nuovo allacciamento in progetto sono ottenute a forno elettrico, saldate longitudinalmente o senza saldatura.

I tubi, collaudati singolarmente in stabilimento dalle industrie che li producono, avranno una lunghezza media di 10-12 m.

Essendo la pressione massima di esercizio (MOP)  $\leq$  16 bar i tubi saranno conformi alle norme previste dalla norma UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3.

Il DN della condotta in progetto è DN 100 (4") - De 114,3 mm, Sp. 5,2 mm.

Le deviazioni del tracciato e le variazioni di pendenza saranno ottenute con l'inserimento di curve prefabbricate e stampate, il tutto secondo precise norme costruttive.

##### 4.3 Protezione meccanica

La condotta verrà protetta mediante le seguenti protezioni meccaniche:

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)		Foglio 12 di 28

- tubo di protezione in acciaio DN 200 (8") sp. 7 mm, secondo Tab. GASD A.01.01.11, per una lunghezza complessiva pari 246,40 m;
- cunicolo in calcestruzzo, secondo Tab. GASD B.01.05.20, per una lunghezza complessiva pari 1461,40 m.

Le stesse, con relative lunghezze, si evincono dalla tabella sottostante:

<i><b>Vertici di riferimento</b></i>	<i><b>Tipologia</b></i>	<i><b>Lunghezza m</b></i>	<i><b>Note</b></i>
P0 – V.3	Cunicolo in cls non armato	39,90	
V.2 – V.3	Tubo di protezione in acciaio DN200	38,50	Attraversamento strada comunale via Degli Orti
V.2 – V.9	Cunicolo in cls non armato	482	
V.8 – V.9	Tubo di protezione in acciaio DN200	15	Accesso area recintata vivaio
V.9 – V.16	Cunicolo in cls non armato	367,60	
V.14 – V.15	Tubo di protezione in acciaio DN200	12	Attraversamento S.P. n°67 del Milazzese/via Gramsci
V.15 – V.20	Cunicolo in cls non armato	326,70	
V.19 – V.20	Tubo di protezione in acciaio DN200	152,40	Attraversamento strada comunale via Delle Gelsominaie e via Ciantro
V.19 – V.20	Cunicolo in cls non armato	176,20	
V.19 – V.20	Tubo di protezione in acciaio DN200	28,50	Attraversamento strada comunale Asse Viario (prog. km 2+370)
V.20 – PC	Cunicolo in cls non armato	69	

**Tab. 2 – Ubicazione protezioni meccaniche**

#### **4.4 Protezione contro la corrosione**

I tubi e tutte le strutture metalliche interrate saranno protette da due sistemi:

- protezione passiva:

La protezione passiva esterna sarà costituita da un rivestimento a base di polietilene estruso a bassa densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm;

internamente sarà realizzato un rivestimento in vernice epossidica e i giunti di saldatura saranno rivestiti:

- in linea con fasce termorestringenti (C-50);
- nei tratti in attraversamento con trivellazione con fasce termorestringenti (C-50 con primer per T.O.C. e tecnologie trenchless).

- protezione attiva (catodica):

La protezione attiva sarà applicata al momento del rinterro del metanodotto, collegandolo a uno o più impianti di protezione catodica (P.P.C.) presenti e installati lungo la linea.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 13 di 28	

Queste apparecchiature attraverso un sistema di correnti impresse provvedono a rendere il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita circostante (terreno, acqua, ecc.), mantenendo costantemente il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO<sub>4</sub> saturo.

Le caratteristiche dei rivestimenti sono in relazione al tipo di posa e le norme di applicazione dei rivestimenti sono riportate nella norma UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 essendo la (MOP) ≤ 16.

Per il monitoraggio della protezione catodica sulla tubazione saranno installate delle prese di potenziale.

#### 4.5 Fascia di asservimento

Il mantenimento di un metanodotto su fondi altrui è legittimato da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo dei fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento posta a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro, alla pressione di esercizio del metanodotto, alle condizioni di posa ed al coefficiente di sicurezza minimo adottato per il calcolo dello spessore delle tubazioni in accordo alle vigenti normative di legge.

La distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati (nel rispetto del D.M.17 Aprile 2008) è misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta.

Per l'allacciamento in progetto, essendo caratterizzato da un DN 100 (4"), da una pressione di progetto pari a 12 bar ed essendo ricadente sia in condizioni di posa "B" che in condizioni di posa "D", si prevederanno le seguenti fasce di asservimento:

- **Condizioni di posa "B" (tubazione libera):** 6 m per lato, ovvero sarà complessivamente di 12 m col metanodotto posto sulla linea di mezzeria della fascia.
- **Condizioni di posa "D" (tubazione con protezione meccanica):** 2,50 m per lato, ovvero sarà complessivamente di 5 m col metanodotto posto sulla linea di mezzeria della fascia.

#### 4.6 Impianti di Linea

In accordo con la normativa vigente, lungo il tracciato saranno presenti un nuovo Punto di Intercettazione di Derivazione Semplice - P.I.D.S. con rifacimento del P.I.D.A. n°6250018/6 sul metanodotto "Derivazione per Milazzo" DN 100 (4") – 12 bar e, in corrispondenza del punto di riconsegna del gas un Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (P.I.D.A.) che ha la funzione di consentire l'allaccio all'utente finale.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)		Foglio 14 di 28

Le componenti di intercettazione saranno contenute all'interno di aree recintate con pannelli modulari in ferro zincato (di dimensione standard pari a 1,65 m, alti circa 2 m) fissati su un cordolo in c.a. di larghezza 0,30 m con all'interno pavimentazione costituita da elementi autobloccanti in cls vibro-compresso, così costituite:

- P.I.D.S. di forma rettangolare con:

- n°2 pannelli lato corto;
- n°3 pannelli lato lungo.

- P.I.D.A. di forma quadrata con:

- n°2 pannelli lato corto;
- n°2 pannelli lato lungo.

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

Le informazioni relative agli stessi sono riportate nella seguente tabella:

<b>Prog. Km</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comune</b>	<b>Impianto</b>	<b>Località</b>	<b>Sup. m<sup>2</sup></b>	<b>Strada di accesso m</b>
0+000	Messina	Milazzo	P.I.D.S.	Bocca di Fiume	19,70	esistente
1+724	Messina	Milazzo	P.I.D.A.	Ciantro	13,60	piazzale della stazione di servizio ENI

**Tab. 3 – Ubicazione dei punti di linea**

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)		Foglio 15 di 28

## 5. PRINCIPALI FASI DI COSTRUZIONE

L'allacciamento in progetto sarà realizzato in base alle seguenti modalità tecniche di esecuzione:

### 5.1 Apertura cantiere

La ditta appaltatrice provvederà ad eseguire le necessarie pratiche per l'impianto di un cantiere temporaneo di lavoro.

I lavori saranno effettuati in modo da garantire la sicurezza del personale impiegato per la costruzione, la sicurezza di terzi, la salvaguardia dell'ambiente e delle aree interessate dai lavori stessi, nonché l'integrità dei materiali impiegati.

### 5.2 Apertura dell'area di passaggio (Tratti a cielo aperto)

Le operazioni di scavo e di montaggio delle tubazioni richiedono l'apertura di una fascia di lavoro denominata "area di passaggio".

Questa dovrà essere continua ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Per un metanodotto DN 100 (4") la pista di lavoro normale è pari a 14 m (6m + 8m), mentre quella ristretta è pari a 12 m (4m + 8m).

Per la condotta in progetto si utilizzerà prevalentemente la pista di lavoro normale, tranne nei tratti in cui il tracciato interferisce con la viabilità e con terreni caratterizzati dalla presenza di serre e uliveti dove, invece, si utilizzerà la pista di lavoro ristretta al fine di renderne minima l'interferenza.

### 5.3 Realizzazione infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" si intendono le piazze di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni e delle curve necessarie alla realizzazione della nuova condotta.

Le piazze saranno realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle tubazioni e contigue alla area di passaggio.

La realizzazione delle stesse, previo accatastamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

L'ubicazione delle piazze provvisorie e degli allargamenti è riportata nella tabella seguente:

Piazzola/Allargamenti	Comune	Vertice di riferimento	Sup. m <sup>2</sup>	Località
A1	Milazzo	V.2	70	Bocca di Fiume
P1	Milazzo	V.4	570	Bocca di Fiume
P2	Milazzo	V.12	1170	Bocca di Fiume
A2	Milazzo	V.15	400	Ciantro

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)		Foglio 16 di 28

P3	Milazzo	V.16-V.17	570	Ciantro
A3	Milazzo	V.19	300	Ciantro
A4	Milazzo	V.19-V.20	500	Ciantro
A5+P4	Milazzo	V.19-V.20	550	Ciantro
P5	Milazzo	V.20-V.21-V.22	450	Ciantro

**Tab. 4 – Ubicazione delle Piazzole di stoccaggio delle tubazioni / Allargamenti**

Le “infrastrutture provvisorie” per le lavorazioni di trivellazione (ingresso e uscita della trivellazione) costituita dall’area per il posizionamento della cosiddetta “Colonna di Varo” del tratto da realizzare in T.O.C. e dell’area di trivellazione sono più dettagliatamente:

<b>Comune</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Vertici di riferimento</b>	<b>Ubicazione</b>
Milazzo	300 c.a.	V.19	<b>A3</b> <b><u>Area di trivellazione</u></b>
Milazzo	2700 c.a.	V.19-V.20	(Colonna di varo L=153 x pista lavoro 14 m) + A4 <b><u>Area Colonna di Varo</u></b>

**Tab. 5 – Aree di occupazione temporanea**

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l’ingresso degli autocarri alle infrastrutture provvisorie e all’area di lavoro.

#### **5.4 Attraversamento in tubo di protezione**

La posa del tubo di protezione per gli attraversamenti di via Degli Orti, della S.P. n°67 del Milazzese/via Gramsci, di via Delle Gelsominaie, di via Ciantro e dell’Asse Viario (alla progressiva km 2+370, verrà posto in opera mediante trivellazione, al fine di minimizzare le interferenze con l’infrastruttura esistente ed i sottoservizi che si sviluppano in corrispondenza delle stesse.

Le tecniche di attraversamento con trivellazione possono essere effettuate con sistemi differenti, a seconda di fattori quali la profondità di posa, la lunghezza dell’attraversamento, ecc.

Per gli attraversamenti suddetti è stata scelta la tecnologia trenchless mediante trivella spingitubo (via Degli Orti, S.P. n°67 del Milazzese/via Gramsci e Asse Viario) e la trivellazione orizzontale controllata – T.O.C. per via Delle Gelsominaie e via Ciantro.

##### **Trivellazione orizzontale “spingitubo”**

Questa tecnica viene utilizzata nei casi meno complessi, mediante la quale viene trivellato orizzontalmente il terreno in corrispondenza dell’asse della condotta consentendo l’inserimento del tubo di protezione dotato di dimensioni maggiori della condotta in progetto ed uguale asse; all’interno di questo verrà di seguito inserito il “sigaro”, ossia il tratto di condotta da proteggere.

La procedura dei lavori prevede lo scavo di due buche:

- la buca di partenza nella quale saranno posizionati lo slittone, la parete reggispinta ed il macchinario della trivella spingitubo;

PROPRIETARIO	<b>snam</b>	SRT S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 17 di 28	

- la buca di arrivo nella quale si effettueranno le operazioni di recupero della testa / della coclea di trivellazione.

Una volta posato il tubo di protezione e completate le operazioni di inserimento del tronco di gasdotto munito di collari isolanti, verranno applicati all'estremità del tubo di protezione i tappi di chiusura.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento e alla tipologia di servizio attraversato, saranno collegati gli sfiati. Lo sfiato sarà realizzato mediante un tubo di acciaio DN 80 (3") munito all'estremità da un apparecchio tagliafiamma e da una presa per la verifica di eventuali fughe di gas.

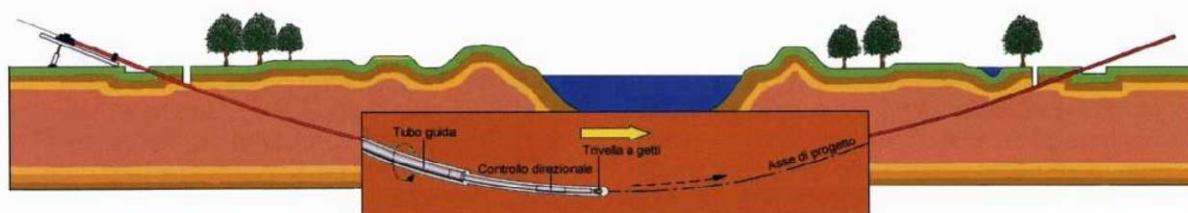
La profondità di posa del tubo di protezione sarà tale da non interferire in alcun modo con le infrastrutture esistenti presenti.

#### **Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)**

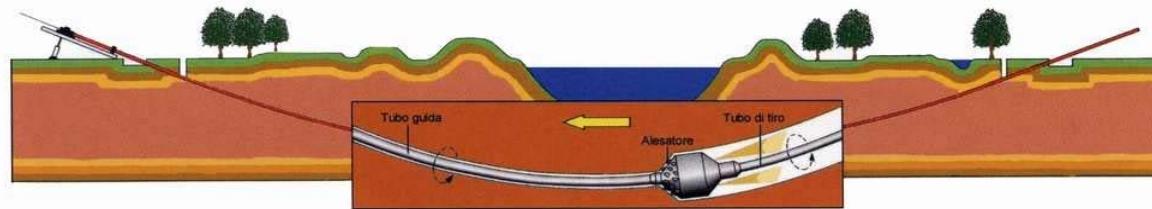
Questa tecnica viene utilizzata nei casi più complessi, tecnica trenchless del tipo "guidato" conosciuta con la denominazione di "Trivellazione Orizzontale Controllata" (T.O.C.).

Questa permette il superamento di ostacoli morfologici in maniera non invasiva grazie alla possibilità di orientare la direzione della trivellazione in maniera teleguidata compiendo un arco inferiormente all'attraversamento di raggio di curvatura pari a quello elastico della condotta metallica, il tutto operando dal piano campagna senza necessità di fosse di spinta e ricezione.

Tale tecnologia permette di eseguire scavi di lunghezze rilevanti, anche in presenza di terreni disomogenei, e di approfondire la quota di passaggio al di sotto dell'ostacolo morfologico.

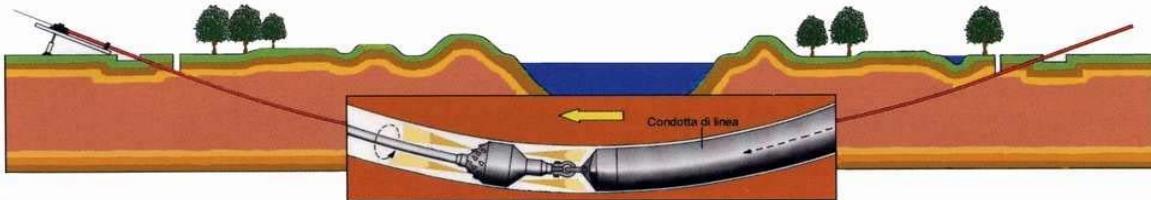


A – Fase di esecuzione foro pilota



B – Fase di alesaggio

PROPRIETARIO	<b>srt</b> S.r.l.	COMMESSA
	PROGETTO Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	NR/18314/R-L01 Foglio 18 di 28



C – Fase di tiro della condotta

**Fig. 2 – Attraversamento mediante T.O.C**

✓ **Note tecniche**

Fasi della trivellazione orizzontale controllata

La trivellazione in oggetto sarà eseguita con macchinari di dimensioni adeguate, in particolare si ritiene di dover utilizzare macchinari per la trivellazione di ingombro limitato visti i diametri ridotti delle tubazioni da tirare e gli spazi presenti per l'area di cantiere.

Il macchinario sarà costituito da una rampa inclinata mobile (RIG) che provvede alla spinta, alla rotazione ed al successivo tiro.

La prima fase, dopo il posizionamento della rampa, consiste nell'esecuzione del foro pilota che viene realizzato facendo avanzare una batteria di aste di piccolo diametro con in testa una lancia a getti di fango bentonitico, che consente il taglio del terreno.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella prevista in progetto.

La possibilità di effettuare le correzioni di direzione presuppone una conoscenza della posizione e della direzione della testa di perforazione.

Queste informazioni sono ottenute mediante una sonda posizionata all'interno dell'asta pilota, in prossimità della testa di perforazione, la quale, sensibile all'orientamento rispetto al campo magnetico terrestre, fornisce l'inclinazione e l'azimut della testa di perforazione.

Questi valori, unitamente al numero di aste inserite, consentono di calcolare, in continuo, le coordinate orizzontali e verticali della testa della trivella lungo il foro pilota.

Dopo il completamento del foro pilota vengono estratte le aste di perforazione lasciando il tubo guida nel foro.

A questo viene collegato il treno di alesaggio, costituito in genere da una fresa, da un alesatore e da uno snodo, seguito dalla condotta, che nel frattempo è stata interamente collegata e precollaudata a formare la colonna di varo.

Quindi si procede al tiro fino a che la condotta non arriva in prossimità della rampa, dove viene scollegato il treno di tiro e si può procedere al collegamento, con le necessarie curve verticali, alla tubazione di linea.

PROPRIETARIO	 <b>snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 19 di 28	

### Unità di trivellazione ed accessori

Per la perforazione verranno utilizzate le seguenti apparecchiature:

- UNITÀ DI TRIVELLAZIONE
- RIG
- POMPA FANGHI
- TRAILER DI SERVIZIO
- TRAILER PER ASTE DI TRIVELLAZIONE

### Caratteristiche della condotta

Le condotte da installare vengono realizzate mediante l'utilizzo di barre in acciaio nei vari diametri.

Di seguito vengono indicate le caratteristiche tecniche dei tubi:

#### **Tubo di protezione**

Materiale: ACCIAIO Classe IV - EN L360 MB

Diametro esterno: 219,1 mm

Spessore: 7,0 mm

#### **Tubo di linea**

Materiale: ACCIAIO Classe IV - EN L360 MB

Diametro esterno: 114,3 mm

Spessore: 5,2 mm

### Sistema di guida

La testa di perforazione, durante il foro pilota, sarà dotata di un trasmettitore dati che attraverso un ripetitore posizionato in superficie riporta al ricevitore, presso la macchina, le misure rilevate e costituite da:

- l'inclinazione (angolo rispetto all'asse verticale);
- l'azimuth (angolo rispetto alla direzione del nord magnetico);
- il Dog Leg Severità (DLS) (misura della variazione angolare totale, sia orizzontale che verticale).

I valori angolari rilevati e la lunghezza di perforazione vengono immessi dall'operatore del sistema di guida nel computer in modo da definirne la posizione della testa come di seguito indicato:

- “Away”: distanza dal punto di ingresso
- “Elevation”: profondità rispetto al piano di riferimento
- “Right-Left”: deviazione (destra-sinistra) rispetto all'asse centrale.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 20 di 28	

Le coordinate rilevate vengono elaborate sia in pianta che in sezione in modo da indicare il percorso effettuato dalla testa di perforazione durante la lavorazione.

La lavorazione del foro pilota consente, mediante il sistema di guida sopra esposto, il controllo, con sistema work-over in continuo, della direzione e dell'avanzamento della perforazione pilota secondo l'andamento del profilo di progetto.

Per ogni asta vengono registrati valori di inclinazione, azimuth, distanza orizzontale ed elevazione.

Tali valori sono soggetti alle tolleranze di lavorazione di seguito indicate:

- lunghezza di perforazione: +/- 0,5 % della lunghezza di progetto;
- verticalmente: +/- 5 % rispetto alla massima copertura di progetto;
- planimetricamente: +/- 0,5 m;
- angolo di entrata asta pilota coincidente con quello di progetto;
- angolo di uscita asta pilota: +/- 10% di quello di progetto.

#### Alesatore

Nelle lavorazioni in oggetto verrà probabilmente utilizzato un alesatore di diametro 12”.

#### Insieme della testa di tiro

La testa di tiro è un attrezzo che consente di trasferire la forza di tiro alla condotta da posare, ed è collegata al giunto universale.

Probabilmente, per tale tipo di lavoro, si utilizzerà la testa di tiro monolitica che presenta la caratteristica di essere costruita direttamente sulla condotta mediante saldatura e fucinatura dalla parte terminale con l'installazione dell'occhione da connettere alla piastra forata del giunto rotante.

#### Fluido di trivellazione

Per tutte le operazioni di trivellazione e varo della condotta, il fluido usato è la bentonite o miscela di polimeri.

La bentonite è un'argilla naturale, non tossica; le prove di laboratorio, effettuate su alcuni campioni della soluzione, hanno rivelato che questa è priva di materiali chimici velenosi, perciò vi è la certezza che non vi sarà alcun danno per l'ambiente.

Nei casi in cui l'acqua dolce sia disponibile, una miscela di bentonite ed argilla è il veicolo che garantisce migliore performance per terreni di consistenza buona o moderata.

Per sigillare il foro e prevenire la perdita di fanghi, dopo la prima miscelazione, questi possono esser trattati con prodotti inamidanti.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 21 di 28	

Tutte le miscele ed additivi saranno controllati dall'addetto ai fanghi per assicurarsi che non siano tossici o nocivi.

Per rimuovere i solidi trivellati dai fanghi è prevista un'unità di separazione in area cantiere di trivellazione.

I fanghi raccolti dal lato tubi saranno trattati e trasferiti nell'area dell'unità di trivellazione per essere riutilizzati completamente.

Una discarica autorizzata sarà reperita, lo stoccaggio dei materiali di risulta avverrà in appositi tank o fosse impermeabili, in modo tale da essere conferiti dopo la caratterizzazione alla fine dei lavori.

Nel caso venissero utilizzate delle fosse realizzate mediante escavazione del terreno naturale, vi sarà l'interposizione di uno strato di separazione (film) in materiale sintetico in modo da limitare il contatto con il terreno naturale.

Tale rivestimento viene posto esclusivamente per separare fisicamente il terreno naturale dagli eventuali fanghi di risulta.

Il trasporto del fango residuo di lavorazione avverrà, a seconda della densità residua, mediante autocarri dotati di cassoni a tenuta stagna o mediante autobotte.

#### ✓ **Operazioni preliminari alla trivellazione**

##### Apertura pista

Con questa fase si procederà alla pulizia delle aree di lavoro, quindi si effettuerà un parziale scotico e conservazione dell'humus.

Successivamente si effettuerà il livellamento dei terreni (con la predisposizione delle rampe per accompagnare la condotta nella fase di varo al fine di ridurre le sollecitazioni) e la recinzione delle aree necessarie all'allestimento del cantiere per i lavori di cui all'oggetto.

##### Sfilamento delle tubazioni

Le tubazioni necessarie all'attraversamento, dopo essere state caricate dalla catasta, saranno trasportate a piè d'opera e disposte in modo da essere pronte per la successiva fase di saldatura.

La colonna di varo sarà realizzata lungo la pista prevista.

##### Saldatura e cnd delle colonne di varo

Si procederà quindi all'accoppiamento ed alla saldatura dei tubi e ai successivi controlli non distruttivi.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 22 di 28	

### Precollaudo delle colonne di varo

Una volta ultimato il posizionamento della condotta di varo si provvederà ad effettuare il precollaudo idraulico della stessa, mediante riempimento, pressurizzazione e successivo svuotamento dell'acqua residua.

### Fasciatura dei giunti saldati e controllo del rivestimento delle tubazioni

Ultimate tutte le operazioni di cui sopra, verranno effettuate le fasciature dei giunti precedentemente saldati mediante preventiva sabbiatura del giunto e la successiva applicazione di fasce termorestringenti.

Sarà poi controllato tutto il rivestimento con utilizzo di apposito strumento.

### **✓ Metodo d'esecuzione della trivellazione**

#### Preparazione area di lavoro

L'area di lavoro standard, lato Unità di Trivellazione sarà di circa 300 metri quadri.

Inoltre per le ulteriori aree di occupazione temporanea (pista di accesso, area per stendimento colonna di varo) è prevista una superficie complessiva di circa 2700 metri quadri.

Le condizioni del terreno (legate alle precipitazioni atmosferiche del periodo in cui saranno svolte le lavorazioni) indicheranno se sarà necessario predisporre un'area con materiale stabilizzato o altro.

#### Operazioni precedenti la trivellazione

L'unità di trivellazione sarà posta, lato d'ingresso, con un angolo d'ingresso rispetto l'orizzontale di 14°, come indicato nel progetto.

Prima di iniziare le attività di trivellazione un campione d'acqua, proveniente dalla zona interessata alla trivellazione, sarà prelevato ed analizzato al fine di determinarne le caratteristiche chimiche ed il valore del pH.

Per la sospensione di fanghi l'acqua non dovrà essere salina.

#### Operazioni connesse con il foro pilota

Il foro pilota sarà eseguito secondo le metodologie previste nelle "Procedure Standard" seguendo il profilo indicato nel progetto.

Nel tratto iniziale della perforazione, lato unità di perforazione, le operazioni di foro pilota verranno realizzate mediante ridotta velocità di avanzamento e minima pressione di fanghi con testa di perforazione dotata di tricono ad inserti, in modo da contenere al minimo il volume di terreno perturbato.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 23 di 28	

### Ispezione delle condizioni del foro

Uno strumento di guida sarà utilizzato per controllare la posizione della testa pilota e per dirigerla nella direzione di trivellazione in progetto.

Per la lunghezza di ogni asta di trivellazione verrà eseguito un controllo atto a determinare la posizione attuale confrontata con quella prevista.

Le opportune correzioni saranno messe in atto immediatamente.

### ✓ **Varo della condotta**

#### Via a rulli

In ausilio alle attività di prefabbricazione meccanica e varo, viene organizzata un'adeguata via a rulli capace di sostenere le sollecitazioni dovute allo sfilamento e al varo della condotta in condizioni di assoluta sicurezza sia dal punto di vista strutturale che statico, in quanto la disposizione fisica dei rulli avverrà in modo da non indurre sollecitazioni alla condotta.

Le caratteristiche fisiche del supporto sono adatte per sostenere tubazioni fino al diametro di 48" con disposizione inclinata contrastante del supporto di rotolamento, in grado di scongiurare eventuali deviazioni dalla linea di progetto ed escludere qualsiasi possibile scarrucolamento della condotta.

#### Tiro della condotta

La linea deve essere tirata il più velocemente possibile compatibilmente con il valore di coppia e capacità di tiro ammissibili.

Le operazioni di varo si svolgeranno in un tempo variabile tra le 4 e le 5 ore escluso i tempi di fermo dovuti alle eventuali riparazioni e/o integrazioni del rivestimento eventualmente operato durante tale fase.

La trivellazione in questione comporterà l'utilizzo di fanghi ad alta viscosità al fine di avere una maggiore garanzia per evitare il collasso del foro e la dispersione dei fanghi, essendo questo un fenomeno che si verifica più facilmente con tubazioni di piccolo diametro.

I fanghi comunque garantiscono un ottimo grado di lubrificazione riducendo l'attrito tra tubazione e foro e preservando il rivestimento del tubo stesso.

In funzione del terreno e con un tubo pilota da 4 ½" saranno pompati 200 ÷ 800 l/min.

La portata dei fanghi sarà al massimo 1.900 l/min. La pressione tra 20 e 50 bar.

Durante le operazioni la pressione alla pompa fanghi sarà registrata in modo da mantenere una corretta correlazione con i tempi impiegati.

PROPRIETARIO	SRT S.r.l.	COMMESSA NR/18314/R-L01
		
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	
	Foglio 24 di 28	

### 5.5 Sfilamento tubazioni

Consiste nel posizionare, lungo la fascia di lavoro, le tubazioni ed i pezzi speciali depositandoli su appositi stocchi di legno o sacchetti opportunamente riempiti di materiale sciolto per evitare danni al rivestimento esterno.

Saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati o gommati adatti al trasporto delle tubazioni.

### 5.5 Saldatura

La giunzione in campo dei tubi per la formazione delle condotte sarà eseguita normalmente mediante saldatura per fusione in accordo con la norma UNI-EN 12372:2013.

Le saldature della condotta saranno effettuate da personale certificato secondo procedure di saldatura qualificate.

### 5.6 Controlli non distruttivi

Le saldature saranno tutte ispezionate al 100% con controllo non distruttivo utilizzando i metodi indicati dalla norma UNI-EN 12372:2013.

### 5.7 Sabbiatura e fasciatura

In tale fase è realizzata la protezione passiva della condotta: i giunti della saldatura, previa sabbiatura, saranno avvolti con apposite fasce termo restringenti (C-30 per la linea e C-50 per i tratti in attraversamento con tecnica trenchless), realizzando la continuità del rivestimento in polietilene e isolando completamente la condotta dal terreno.

Attraverso l'apparecchiatura a scintillio (holiday detector), il rivestimento della condotta viene interamente controllato e, se necessario, sarà riparato con l'applicazione di mastice e pezzi protettive.

### 5.8 Scavo a cielo aperto

Il tratti di condotta saranno posizionati all'interno di uno scavo a cielo aperto con sezione a forma trapezoidale da eseguirsi, tramite mezzi idonei, fino alla profondità di posa da raggiungere.

Sarà effettuato, se necessario, l'aggottamento dell'acqua presente negli scavi e sarà predisposto un adeguato letto di posa.

Al fine di evitare il prodursi di smottamenti che possano danneggiare il rivestimento dei tubi e per mantenere pulito il fondo dello scavo, si adeguerà l'inclinazione delle pareti dello stesso alla natura del terreno.

PROPRIETARIO	SRT S.r.l.	COMMESSA NR/18314/R-L01
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 25 di 28

La rifinitura del fondo dello scavo si realizzerà in modo da evitare che siano presenti asperità che possano danneggiare il rivestimento dei tubi.

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente (o portato in discarica temporanea) per poi essere riutilizzato durante la successiva fase di rinterro.

Particolare attenzione verrà riposta nel ripristino del manto brecciato delle strade oggetto di percorrenza opportunamente livellate sovrapponendo nella corretta sequenza gli strati precedentemente divelti.

### 5.9 Posa della condotta

Tale operazione consiste nel posare nello scavo, con adeguati mezzi meccanici (escavatori abilitati al sollevamento), i tratti di condotta precedentemente predisposti.

I tronchi di tubazione saranno posati utilizzando fasce di superficie liscia, aventi una larghezza tale da non arrecare danno al rivestimento.

### 5.10 Messa in opera manufatti di protezione

La condotta in progetto sarà rivestita da protezione meccanica; in acciaio tipo L360 MB con DN 200 (8"), spessore 7.0 per una lunghezza complessiva di 246,40 m (secondo specifica GASD A.01.01.11) ed in cunicolo in calcestruzzo non armato per una lunghezza complessiva di 1461,40 m (secondo specifica GASD B.01.05.20).

Per il posizionamento di quest'ultimo lo scavo deve essere realizzato in modo che la sua sezione consenta:

- la gettata del calcestruzzo per la realizzazione della soletta di base;
- la collocazione, tra la soletta di base e la generatrice inferiore della condotta, dei tasselli isolanti;
- la sovrapposizione alla condotta delle canalette sagomate lineari e di quelle a settori, nonché il posizionamento del dispositivo per la formazione del setto di separazione (elementi inferiore e superiore);
- la gettata del calcestruzzo per la realizzazione del voltino;
- la posa delle canalizzazioni di sfato (quando queste non fuoriescono verticalmente rispetto all'asse della condotta) dal punto di saldatura sul dispositivo per il collegamento della canalizzazione di sfato fino al punto di fuoriuscita dal terreno.

I tasselli isolanti devono essere collocati sulla soletta di base sufficientemente consolidata, di norma alla distanza di 1 m l'uno dall'altro e comunque in corrispondenza del punto di sovrapposizione di due canalette e del punto di sovrapposizione fra canaletta e dispositivo per la formazione del setto di separazione.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 26 di 28	

I tasselli devono essere correttamente centrati rispetto alla condotta.

Le canalette sagomate lineari e a settori devono essere sovrapposte alla condotta, rispettivamente in corrispondenza della parte rettilinea e della parte curva della stessa e collegate fra loro mediante sovrapposizione delle estremità.

In corrispondenza del punto di attacco della canalizzazione di sfiato deve essere inserito nella canaletta, già predisposta con il cappellotto centrale tagliato, il dispositivo per il collegamento della canalizzazione di sfiato.

È buona norma riempire la scanalatura inferiore dell'anello di sfiato con mastice isolante plastico, in modo tale da realizzare un'idonea sigillatura tra il dispositivo di collegamento e la canaletta sagomata.

In corrispondenza di un'estremità, per tratti di cunicolo di lunghezza  $\leq 10$  m, e di ciascuna estremità, per tratti di cunicolo di lunghezza  $> 10$  m, deve essere collegata mediante saldatura al tronchetto metallico del dispositivo di collegamento, la canalizzazione di sfiato.

Di norma la curvatura delle canalizzazioni di sfiato deve essere realizzata mediante piegatura a freddo, piegatura a caldo corrugata e non.

Al fine di accettare la funzionalità del cunicolo, su ogni tratto dello stesso deve essere eseguita una prova di passaggio aria a bassa pressione.

Per tratti di cunicolo muniti di due sfiati la prova deve essere eseguita dopo il rinterro, utilizzando per l'ingresso e la fuoriuscita dell'aria le canalizzazioni di sfiato.

Se ritenuto opportuno, può essere eseguita una prova preliminare di passaggio aria prima del rinterro.

### 5.11 Rinterro della condotta

Consiste nel ricoprire la condotta posata al di sotto del piano di calpestio con il materiale precedentemente accantonato attraverso l'impiego di appositi mezzi per il movimento terra.

Per la salvaguardia del metanodotto verrà posizionato ad un terzo della copertura minima (misurata sulla generatrice superiore della condotta) una rete di segnalazione di larghezza A pari a 500 mm (in osservanza della Tab. GASD C.13.40.20.01 e Tab. GASD A.10.01.35).

Al termine del ripristino verranno posizionate paline segnalatrici nel terreno che segnaleranno il tracciato delle tubazioni.

### 5.12 Collaudo in opera

Dopo la posa in opera delle condotte, si deve procedere alla prova combinata di resistenza e di tenuta a pressione secondo le modalità ammesse dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 essendo la MOP  $\leq 16$  bar.

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 27 di 28	

La condotta sarà collaudata, secondo il punto 4.4 dell'Allegato A del D.M. del 17 Aprile 2008, ad una pressione pari ad almeno:

- 1,50 MOP essendo la condotta classificata di 3<sup>a</sup> specie

Il collaudo della condotta sarà considerato favorevole se, dopo almeno 48 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

Per gli impianti, il collaudo sarà considerato favorevole se, dopo almeno 4 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

### 5.13 Realizzazione degli impianti

Consiste nella preparazione e nel montaggio delle componenti impiantistiche (tratti di tubazione e pezzi speciali - curve, flange, valvole, apparecchiature, ecc.) e nel relativo collegamento al metanodotto in progetto.

Vi è quindi una prima fase di prefabbricazione che può essere fatta anche in officina, alla quale segue la fase del montaggio dell'intero impianto con relativo collegamento alla linea.

In particolar modo per l'impianto terminale P.I.D.A. data la particolare ubicazione (ovvero sul piazzale asfaltato dell'utente finale che risulta sopraelevato rispetto alla strada brecciata sottostante) si evidenzia che la lunghezza del tratto di condotta in risalita dopo l'attraversamento del muro di contenimento della stazione di servizio ENI è condizionato alla effettiva quota di imposta della sua fondazione (vedi Particolare "A" del dis. n°**DS-538-PR-03** "Profilo Longitudinale in asse condotta - Stato di Progetto").

PROPRIETARIO	 <b>Snam</b>	<b>SRT</b> S.r.l.	COMMESSA <b>NR/18314/R-L01</b>
PROGETTO	Codice metanodotto: N. 20384 Met. Allacciamento Snam4Mobility DN 100 (4") - 12 bar in Comune di Milazzo (ME)	Foglio 28 di 28	

## 6. INTERVENTI DI RIPRISTINO

In questa fase, costituente parte integrale del progetto, sono compresi tutti gli interventi necessari al fine di restituire al paesaggio, al termine dei lavori, il suo aspetto originario.

### 6.1 Sistemazione dei luoghi interessati dagli scavi

In seguito alla posa in opera delle tubazioni verranno effettuati i ripristini al fine di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri ambientali ed ecosistemici preesistenti ed impedendo, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni di instabilità e/o erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Le principali fasi del ripristino possono essere così riassunte:

- Rinterro dello scavo;
- Stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato;
- Eventuale inerbimento con idrosemina.

Il rinterro dello scavo verrà effettuato con il materiale precedentemente estratto, compattando il terreno a strati successivi non superiori a 0,50 m.

### 6.2 Sistemazione di manufatti esistenti

Ogni opera e/o manufatto eventualmente danneggiati durante l'esecuzione dei lavori, sarà ricostruita con materiali e tipologie costruttive tali da riportarlo come nella situazione ante-operam.

### 6.3 Ripristini delle aree di lavoro

Al termine dei lavori tutte le aree inghiaiate e le vie di accesso saranno rimosse, ed un completo ripristino anche delle aree di trivellazione della condotta sarà eseguito da parte dell'Appaltatore.

Si provvederà alla riprofilatura del terreno ed al ripristino delle strade brecciate/in terra lungo le quali si sviluppa parte del tracciato in progetto.

In particolar modo si effettuerà un opportuno ripristino dell'area del piazzale della stazione di servizio ENI interessata dallo scavo per il posizionamento dell'impianto P.I.D.A.

I rifiuti generati saranno caratterizzati e suddivisi per categoria e smaltiti secondo la normativa territoriale vigente, con la redazione dei relativi titoli di attestazione, se legalmente richiesti.