

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 1 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle  
DN 300 (12"), DP 24 bar  
ed opere connesse**

**RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

0	Emissione per permessi	Valentini	Brunetti	Mattei	Lug. '22
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 2 di 161  Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RAPPORTO DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA</b>	<b>7</b>
2.1	Strumenti di tutela e pianificazione nazionali	7
2.1.1	Quadro normativo	7
2.1.2	Analisi interferenze	12
2.2	Strumenti di tutela e pianificazione regionali	19
2.2.1	Quadro normativo	19
2.2.2	Analisi interferenze	22
2.3	Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica	25
2.3.1	Quadro normativo	25
2.3.2	Analisi interferenze	25
2.4	Altri strumenti di tutela, vincolo e di indirizzo	28
2.4.1	Quadro normativo	28
2.4.2	Analisi interferenze	29
<b>3</b>	<b>CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO E ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b>	<b>36</b>
3.1	Criteri di scelta del tracciato	36
3.2	Analisi delle alternative di tracciato	38
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>44</b>
4.1	Opere in progetto	44
<b>5</b>	<b>NORME E RIFERIMENTI</b>	<b>48</b>
5.1	Normativa di riferimento	48
5.2	Elaborati di riferimento	52
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA</b>	<b>55</b>
6.1	Linea	55
6.2	Opere in progetto	56
6.2.1	Tubazioni	56

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

6.2.2	Materiali	57
6.2.3	Protezione anticorrosiva	57
6.2.4	Protezione meccanica della condotta	57
6.2.5	Telecontrollo	58
6.2.6	Fascia di asservimento	58
6.2.7	Impianti e punti di linea	59
6.2.8	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	60
6.2.9	Apertura della fascia di lavoro	61
6.2.10	Realizzazione degli attraversamenti	72
6.2.11	Opere trenchless	77
6.3	Opere in dismissione	78
6.3.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	78
6.3.2	Apertura della fascia di lavoro	79
6.3.3	Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	85
6.3.4	Smantellamento degli impianti e punti di linea	89
<b>7</b>	<b>FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>91</b>
7.1	Cantierizzazione	91
7.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	91
7.1.2	Apertura della fascia di lavoro	91
7.1.3	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	94
7.1.4	Saldatura di linea	94
7.1.5	Controlli non distruttivi alle saldature	96
7.1.6	Scavo della trincea	97
7.1.7	Rivestimento dei giunti	98
7.1.8	Posa della condotta	99
7.1.9	Rinterro della condotta	101
7.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	103
7.1.11	Opere trenchless	109
7.1.12	Realizzazione degli impianti e punti di linea	116
7.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo condotta	118
7.2	Cantierizzazione della rimozione	127

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 4 di 161
				Rev. <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

7.2.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	127
7.2.2	Apertura della fascia di lavoro	127
7.2.3	Scavo della trincea	128
7.2.4	Sezionamento della condotta nella trincea	129
7.2.5	Rimozione della condotta	129
7.2.6	Rinterro della trincea	130
7.2.7	Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	130
7.2.8	Smantellamento degli impianti e punti di linea	132
<b>8</b>	<b>OPERE COMPLEMENTARI E RIPRISTINI MORFOLOGICI E VEGETAZIONALI</b>	<b>133</b>
8.1	Opere in progetto	133
8.1.1	Interventi di ripristino	133
8.2	Opere in dismissione	158
8.2.1	Esecuzione dei ripristini	158
<b>9</b>	<b>ELENCO MATERIALI</b>	<b>161</b>

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 5 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 1 GENERALITA'

La presente Relazione Generale è afferente al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica riguardante l'intervento denominato "Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse", che ha come principale operazione la realizzazione di un nuovo gasdotto della lunghezza 35,050 km, che dal comune di Campofranco (CL) raggiungerà il comune di Porto Empedocle (AG), in sostituzione del metanodotto esistente "Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), MOP 24 bar" di lunghezza complessiva pari a 39,230 km, compreso tra i comuni di Sutera (CL) e Porto Empedocle (AG).

Fanno parte del progetto in esame anche la messa in opera di 9 linee secondarie, che, prendendo origine dalla linea principale in progetto DN 300 (12"), garantiscono la fornitura del servizio al bacino di utenze dell'area e la rimozione di 9 linee secondarie esistenti.

L'opera si localizza nella parte centro-meridionale della regione Sicilia, tra le province Agrigento e di Caltanissetta, interessando i territori comunali di Sutera (CL), Campofranco (CL), Casteltermini (AG), Aragona (AG), Joppolo Giancaxio (AG), Raffadali (AG), Agrigento (AG) e Porto Empedocle (AG).

I territori attraversati sono caratterizzati da una morfologia collinare con versanti a debole pendenza e da fondovalle generalmente ampi.

In sintesi, l'intervento prevede:

la messa in opera di:

- **linea principale:** condotta DN 300 (12") interrata della lunghezza di 35,050 km;
- **linee secondarie:** n. 9 linee interrate di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 7,840 km:
  - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,070 km, denominata "Rifacimento All. Comune di Campofranco";
  - DN 150 (6") per una lunghezza di 1,770 km, denominata "Ricollegamento All. Comune di Bompensiere";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,245 km, denominata "Rifacimento All. M&A Rinnovabili";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,030 km, denominata "Ricollegamento All. Comune di Comitini";
  - DN 150 (6") per una lunghezza di 0,050 km, denominata "Rifacimento All. Comune di Aragona";
  - DN 300 (12") per una lunghezza di 0,280 km, denominata "Rifacimento Coll. Rid. Joppolo PIDI Porto Empedocle";
  - DN 150 (6") per una lunghezza di 4,045 km, denominata "Rifacimento Dir. per Agrigento";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,110 km, denominata "Rifacimento All. Laterizi Akragas";

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 6 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- DN 100 (4") per una lunghezza di 1,240 km, denominata "Rifacimento All. Comune di Agrigento".

- **n. 11 punti di linea:**

- n. 4 punti di intercettazione di linea (PIL), di cui n. 3 ubicati lungo la linea principale e n. 1 ubicato lungo una linea secondaria;
- n. 5 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI) dislocati lungo la linea principale;
- n. 2 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), dislocati lungo due linee secondarie

la dismissione di:

- **linea principale:** DN 250 (10") della lunghezza di 39,230 km;
- **linee secondarie:** n. 9 linee interrato di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 8,200 km:
  - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,080 km, denominata "All. Comune di Campofranco";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di circa 0,010 km, denominata "All. M&A Rinnovabili";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di circa 0,010 km, denominata "All. Comune di Comitini";
  - DN 150 (6") per una lunghezza di circa 0,030 km, denominata "All. Comune di Aragona";
  - DN 200 (8") per una lunghezza di circa 0,275 km, denominata "Coll. Imp. Riduzione di Joppolo";
  - DN 150 (6") per una lunghezza di circa 2,510 km, denominata "Der. per Bompensiere";
  - DN 150 (6") per una lunghezza di circa 4,140 km, denominata "Dir. per Agrigento";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di circa 0,030 km, denominata "All. Laterizi Akragas";
  - DN 100 (4") per una lunghezza di circa 1,115 km, denominata "All. Com. di Agrigento".
- **n. 14 punti di linea:**
  - n. 5 punti di intercettazione di linea (PIL);
  - n. 2 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA);
  - n. 4 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
  - n. 3 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 7 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 2 RAPPORTO DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

Nel capitolo in esame vengono analizzati gli aspetti relativi all'inquadramento del progetto in esame con gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore a livello comunale, regionale e nazionale, verificando la coerenza dell'intervento proposto rispetto alle norme, alle prescrizioni e agli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione esaminati, nonché ai vincoli e alle tutele presenti nell'area.

Di seguito si riportano i contenuti delle normative e dei Piani esaminati, oltre che le interferenze rilevate sotto forma di tabelle riepilogative.

### 2.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

#### 2.1.1 Quadro normativo

##### Beni paesaggistici e culturali

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

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

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

- art. 136 (così modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "*immobili e le aree di notevole interesse pubblico*";
- art. 142 (sostituito dall'art. 12 del DLgs n. 157 del 2006 e poi modificato dall'art. 2 del DLgs n. 63 del 2008) "*aree tutelate per legge*" di interesse paesaggistico:
  - a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
  - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
  - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 8 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

#### Relazione con il progetto

***Nei territori comunali interessati dall'opera in progetto e in dismissione si riscontrano interferenze con aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del DLgs 42 del 2004. Per un'analisi dettagliata si veda il par. 2.1.2.***

***Nei territori comunali oggetto del presente Studio non sono presenti, in prossimità dell'opera in progetto e in dismissione, beni di interesse archeologico sottoposti a tutela ai sensi degli artt. 10, c. 3, lett. a) e 152 del Codice. Tuttavia si riscontrano interferenze con zone di interesse archeologico sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. m) del Codice, come approfondito nel par. 2.1.2.***

***Per il progetto, è stato redatto un apposito documento di verifica preventiva dell'interesse archeologico per l'opportuna valutazione da parte della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Agrigento e Caltanissetta, competente per territorio (vedi Doc. REL-ARC-E-03013 "Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico").***

#### Vincolo idrogeologico

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

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

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

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## Relazione con il progetto

***Per l'analisi delle interferenze dell'opera in progetto e in dismissione con le aree vincolate ai sensi del RD 3267 del 1923 si veda il par. 2.1.2.***

### Aree naturali protette

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

- Decreto Ministeriale 6 dicembre 1991, n. 394, "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con Legge 11 febbraio 1992, n. 157;
- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del 21 maggio 1992 (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia con Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e Seminaturali, nonché della Flora e della Fauna Selvatiche", modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003;
- aree umide tutelate dalla Convenzione Internazionale di Ramsar che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse e divenuta esecutiva in ambito nazionale mediante DPR 13/03/1976 n. 448.

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

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

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

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

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

La "Direttiva 79/409/CEE" (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con la Legge 157/92 limitatamente all'aspetto di regolamentazione venatorio, chiede di istituire sul territorio nazionale delle Zone di Protezione Speciali (ZPS). Tali aree sono costituite da territori

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

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

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

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

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

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

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

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

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

### Relazione con il progetto

***Nel territorio comunale di Campofranco si riscontra un'interferenza marginale, limitata a un breve tratto, del "Met. Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") da dismettere, con l'area della "Riserva Naturale Integrale Monte Conca". Per quanto riguarda la linea principale in progetto, il tratto che attraversa la suddetta***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 11 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**area verrà posato mediante tecnologia trenchless, così da permettere di annullare qualsiasi interferenza diretta, evitando qualsivoglia attività di scavo in superficie e salvaguardando il peculiare carattere dell'area.  
Per un'analisi più approfondita si veda il par. 2.1.2.**

**Nel territorio comunale di Campofranco si riscontra un'interferenza marginale del "Met. Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") da dismettere con la ZSC ITA05006 "Monte Conca". Per quanto riguarda la linea principale in progetto, il tratto che attraversa la suddetta area verrà posato mediante tecnologia trenchless, così da annullare qualsiasi interferenza diretta. Non si riscontrano interferenze con Important Bird Areas (IBA). Per un'analisi più approfondita si veda il par. 2.1.2.**

#### Aree percorse da incendi boschivi

Il principale riferimento normativo di livello nazionale in tema di incendi boschivi è rappresentato dalla Legge 21 novembre 2000 n. 353, nota come "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", sulla cui base le regioni hanno adeguato i propri ordinamenti.

Le disposizioni di tale legge sono finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita (art.1).

La L 21 novembre 2000 n. 353 viene recepita dalla Regione Sicilia con LR 6 aprile 1996, n. 16, così come modificata dalla LR n. 14 del 2006. L'art. 34 della LR 6 aprile 1996, n. 16, così come modificato dall'art. 35 della LR 14 aprile 2006 n. 14, stabilisce che "... con decreto del Presidente della Regione ... è approvato il Piano per la Programmazione delle Attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi".

La LR n. 14 del 2006 all'art. 38 prevede, per quanto riguarda le attività vietate nei boschi e nei pascoli percorsi da incendi, che " ... Nel territorio della Regione trovano applicazione i divieti, le prescrizioni e le sanzioni previste dall'articolo 10 della legge 11 novembre 2000, n. 353 ...".

#### **Relazione con il progetto**

**Al fine di individuare eventuali interferenze tra il tracciato in progetto ed in dismissione con aree percorse da fuoco, è stata eseguita un'analisi dei dati messi a disposizione dal sistema informativo della Regione Sicilia analizzando gli incendi dal 2007 al 2021. Dalla verifica è emerso che le zone interessate dall'intervento ricadono per alcuni tratti in aree percorse da incendi boschivi. Per l'analisi delle interferenze si vedano il par. 2.1.2.**

#### Siti contaminati (DLgs n. 152 del 03.04.2006)

Nella parte IV del DLgs 152/2006 "Norme in materia di gestione e bonifica dei siti inquinati" (che sostituisce il DM 471/99) si tratta la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati anche in attuazione delle direttive comunitarie sui rifiuti pericolosi, sugli oli usati, sulle batterie esauste, sui rifiuti di imballaggio, sui policlorobifenili (PCB), sulle

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

discariche, sugli inceneritori, sui rifiuti elettrici ed elettronici, sui rifiuti portuali, sui veicoli fuori uso, sui rifiuti sanitari e sui rifiuti contenenti amianto.

Il DLgs 152/2006 stabilisce che i Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono individuabili "in relazione alle caratteristiche del sito, alla qualità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari ed ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali".

#### Relazione con il progetto

***In Sicilia sono presenti 4 SIN: Biancavilla, Gela, Milazzo, Priolo (vedi fig. 3.2.6/A). La procedura di bonifica dei 4 SIN siciliani è attribuita alla competenza del MiTE che si avvale di ISPRA e di ARPA Sicilia.***

***Si precisa che la zona interessata dal progetto non ricade in alcun Sito di Interesse Nazionale (SIN).***

#### 2.1.2 Analisi interferenze

##### Beni paesaggistici e culturali

Per quanto riguarda i "beni paesaggistici" individuati ai sensi della parte Terza del DLgs 42 del 2004, le linee in progetto e in dismissione interferiscono con le seguenti tutele (vedi Dis. PG-SN-D-03203 "Strumenti di tutela e pianificazione nazionale"):

- Aree di notevole interesse pubblico di cui art. 136;
- Aree di cui all'art. 142:
  - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lettera "c");
  - Parchi e riserve nazionali o regionali (lettera "f");
  - Territori coperti da foreste e da boschi (lettera "g");
  - Zone di interesse archeologico (lettera "m").

***Il completo ripristino della trincea secondo le condizioni ante-operam, scavata sia per la posa delle linee in progetto che per la rimozione delle tubazioni esistenti, gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale previsti dal progetto e l'attraversamento in trenchless di diversi tratti, concorrono a minimizzare l'impatto indotto dalle opere nel contesto paesaggistico oggetto d'intervento, rendendo così il progetto compatibile con il vincolo.***

Si segnala, inoltre, che sono localizzati all'interno di aree vincolate ai sensi dell'art. 136 del DLgs 42 del 2004 n. 2 punti di linea in progetto e n. 3 punti di linea in dismissione e ai sensi dell'art. 142, lettera "c" n. 4 punti di linea in progetto e n. 6 punti di linea in dismissione.

***Presso gli impianti e i punti di linea che saranno realizzati lungo i tracciati in progetto saranno effettuati interventi di mitigazione (mascheramenti) al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona, nonché per il corretto inserimento paesaggistico dei manufatti nel contesto circostante.***

***Il mascheramento verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui è collocato, e soprattutto delle caratteristiche ambientali,***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 13 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

***paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento. La scelta delle specie da utilizzare tiene conto della vegetazione reale e/o potenziale presente nelle aree limitrofe.***

Di seguito si riporta il quadro di sintesi delle interferenze delle opere in progetto e in dismissione con i "beni paesaggistici" (vedi tab. 2.1.2/A). Si evidenzia che le interferenze di seguito individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 14 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 2.1.2/A - DLgs 42 del 2004: percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless**

Comuni	Beni Culturali e Paesaggistici DLgs 42/04				
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>					
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>					
Campofranco	1,270	3,385	0,235	0,165	
Casteltermini	0,090	1,825		0,055	
Aragona	0,820	5,770			0,235
Joppolo Giancaxio		1,430			0,440
Raffadali		1,205			
Agrigento		0,920		0,030	
Porto Empedocle		2,185		0,080	
<b>Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in progetto</b>					
Campofranco	0,070				
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>					
Campofranco	0,245	1,375			
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>					
Campofranco	0,160	0,085			
<b>Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in progetto</b>					
Aragona					
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>					
Aragona					
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>					
Joppolo Giancaxio		0,240			
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>					
Agrigento		1,830		0,040	
Porto Empedocle					
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>					
Agrigento					
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>					
Agrigento	0,215	0,810			
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>					
Sutera	2,545		0,430	0,175	
Campofranco	2,675	3,610		0,265	
Casteltermini	0,100	0,695		0,035	
Aragona	0,150	6,680			0,195
Joppolo Giancaxio		1,350			0,345
Raffadali		1,140			
Agrigento		0,785		0,035	
Porto Empedocle		2,225		0,150	
<b>All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in dismissione</b>					
Campofranco	0,080				
<b>All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in dismissione</b>					
Campofranco	0,010				

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 15 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

<b>All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in dismissione</b>					
Aragona					
<b>All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in dismissione</b>					
Aragona					
<b>Coll. Imp. Riduzione di Joppolo DN 200 (8"), in dismissione</b>					
Joppolo Giancaxio		0,265			
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>					
Sutera	0,380				
Campofranco		0,440			
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>					
Agrigento		2,210		0,045	
Porto Empedocle					
<b>All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in dismissione</b>					
Agrigento					
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>					
Agrigento	0,180	0,790			
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	<b>8,990</b>	<b>41,250</b>	<b>0,665</b>	<b>1,075</b>	<b>1,215</b>

#### LEGENDA:

##### Beni Paesaggistici (Parte III del DLgs 42/04, artt. 136 - 142)

-  Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136)
-  Fascia di rispetto di fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lett. "c", art. 142)
-  Parchi e riserve nazionali o regionali (lett. "f", art. 142)
-  Territori coperti da boschi e foreste (lett. "g", art. 142)
-  Zone di interesse archeologico (lett. "m", art. 142)

##### Vincolo idrogeologico

Le linee in progetto e in dismissione interferiscono con le aree tutelate ai sensi del RD 3267/23 in alcuni tratti di percorrenza come di seguito riportato (vedi tab. 2.1.2/B e Dis. PG-SN-D-03203 "Strumenti di tutela e pianificazione nazionale"). Si evidenzia che le interferenze di seguito individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2.

Si segnala, inoltre, che sono localizzati all'interno di aree vincolate di cui sopra n. 3 punti di linea in progetto e l'impianto Snam esistente, al cui interno verrà realizzato un intervento di piping e n. 6 punti di linea in dismissione.

***L'opera in progetto risulta compatibile con quanto disposto dal vincolo grazie alla realizzazione di opere previste a presidio della sicurezza dell'intervento stesso, volte a garantire la stabilità dei terreni interessati dalla posa dei nuovi metanodotti e dalla rimozione della tubazione in dismissione, anche in ragione dell'adozione di tecniche di ripristino morfologico e vegetazionale che restituiranno la condizione di naturalità al paesaggio, ristabilendo dunque la situazione ante operam.***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 2.1.2/B - RD 3267 del 1923: percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless**

Comuni	RD 3267/23
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>	
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>	
Campofranco	2,355
Casteltermini	
Aragona	7,670
Joppolo Giancaxio	1,385
Raffadali	
Agrigento	0,895
Porto Empedocle	2,355
<b>Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in progetto</b>	
Campofranco	0,070
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>	
Campofranco	1,600
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>	
Campofranco	
<b>Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in progetto</b>	
Aragona	0,030
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>	
Aragona	0,050
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>	
Joppolo Giancaxio	
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>	
Agrigento	
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>	
Agrigento	
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>	
Sutera	1,965
Campofranco	5,250
Casteltermini	
Aragona	7,535
Joppolo Giancaxio	1,380
Raffadali	
Agrigento	0,945
Porto Empedocle	2,030
<b>All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Campofranco	0,080
<b>All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Campofranco	
<b>All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in dismissione</b>	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 17 di 161  Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Aragona	0,010
<b>All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Aragona	0,030
<b>Coll. Imp. Riduzione di Joppolo DN 200 (8"), in dismissione</b>	
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Sutera	0,380
Campofranco	1,850
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Agrigento	
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Agrigento	
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	<b>37,865</b>

**LEGENDA:**

 Vincolo idrogeologico (RD 3267/23)

**Aree naturali protette**

Il tracciato della condotta principale in progetto DN 300 (12") e la linea principale in dismissione DN 250 (10") interferiscono marginalmente nel comune di Campofranco con l'area naturale protetta denominata "Riserva Naturale Integrale Monte Conca" (vedi tab. 2.1.2/C e Dis. PG-SN-D-03203 "Strumenti di tutela e pianificazione nazionale"), istituita con Decreto n. 294/44 del 16.05.1995. Si evidenzia che le interferenze di seguito individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2. In tale ambito non si prevede la realizzazione di punti di linea.

Per quanto riguarda i Siti Natura 2000, il tracciato della condotta principale in progetto DN 300 (12") e la linea principale in dismissione DN 250 (10") interessano marginalmente nel comune di Campofranco la Zona Speciale di Conservazione ITA050006 "Monte Conca" (vedi tab. 2.1.2/C e Dis. PG-SN-D-03203 "Strumenti di tutela e pianificazione nazionale"). Si evidenzia che le interferenze di seguito individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2. In tale ambito non si prevede la realizzazione di punti di linea.

***L'interferenza sopra individuata si annulla completamente per la linea in progetto poiché il tratto interessato verrà posato mediante tecnologia trenchless, mentre permane l'interferenza con la linea in dismissione che verrà posta fuori esercizio. Sulla base delle analisi effettuate, in considerazione del fatto che viene interessato solo un breve tratto del sito della Rete Natura 2000 ZPS/ZSC ITA050006 "Monte Conca" dalla condotta in dismissione, non essendo***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 18 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

*state rilevate interferenze dirette e indirette con habitat, specie in essi presenti né con la loro integrità ecologica, si può ragionevolmente sostenere che il presente progetto non causi incidenza significativa sulla rete Natura 2000.*

Tab. 2.1.2/C – Aree naturali protette: percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless

Comuni	Rete Natura 2000
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>	
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>	
Campofranco	0,265
Casteltermini	
Aragona	
Joppolo Giancaxio	
Raffadali	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in progetto</b>	
Campofranco	
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>	
Campofranco	
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>	
Campofranco	
<b>Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in progetto</b>	
Aragona	
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>	
Aragona	
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>	
Joppolo Giancaxio	
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>	
Agrigento	
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>	
Agrigento	
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>	
Sutera	
Campofranco	0,550
Casteltermini	
Aragona	
Joppolo Giancaxio	
Raffadali	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Campofranco	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 19 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

<b>All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Campofranco	
<b>All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Aragona	
<b>All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Aragona	
<b>Coll. Imp. Riduzione di Joppolo DN 200 (8"), in dismissione</b>	
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Sutera	
Campofranco	
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Agrigento	
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>	
Agrigento	
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	<b>0,815</b>

#### LEGENDA:

 Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat 92/43 CEE)

## 2.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

### 2.2.1 Quadro normativo

#### Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Sicilia

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), approvato con DA n. 6080 del 21 maggio 1999, si fonda sul principio fondamentale che "il paesaggio siciliano, sintesi delle azioni antropiche e dei processi naturali, è bene culturale e ambientale da tutelare, fruire e valorizzare". Esso si articola in due livelli distinti e interconnessi:

- quello regionale, costituito dalle Linee Guida (approvate nel 1999 con D.A. n. 6080), che interessano tutto il territorio regionale e definiscono il percorso metodologico per la conoscenza e la gestione del paesaggio siciliano;
- quello sub-regionale, costituito dai Piani d'ambito, la cui elaborazione è terminata alla fine del 2008. E' articolato in diciassette ambiti paesaggistici individuati dalle Linee Guida e definiti attraverso un approfondito esame degli elementi geomorfologici, biologici, antropici e culturali che li contraddistinguono.

Per quanto riguarda i territori attraversati dall'opera in progetto, i tracciati proposti interessando la Provincia di Caltanissetta e quella di Agrigento, ricadono interamente

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 20 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

nell'ambito sub-regionale n. 10 "Area delle colline della Sicilia centro-meridionale". Sono stati perciò analizzati i Piani d'Ambito seguenti:

- Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 6, 7, 10, 11, 12 e 15 ricadenti nella Provincia di Caltanissetta, approvato con DA n. 1858 del 02.02.2015;
- Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadenti nella Provincia di Agrigento, approvato con DA 64/GAB del 30 settembre 2021.

### Relazione con il progetto

***Gli ambiti tutelati ai sensi del DLgs 42/2004 e perimetrati nel PTPR della Regione Siciliana, sono stati riportati nell'elaborato grafico Dis. PG-SN-D-03203 "Strumenti di tutela e di pianificazione nazionali", pertanto per le interferenze con l'opera in progetto si rimanda al paragrafo dedicato alla normativa di livello nazionale (vedi par. 2.1.2).***

#### Piano Forestale Regionale (PFR)

Il PFR è redatto ai sensi di quanto disposto dall'art. 5 bis della legge regionale 6 aprile 1996, n. 16, come modificata dalla LR n.14 del 2006, in coerenza con il DLgs 18 maggio 2001, n. 227 ed in conformità con quanto stabilito nel Decreto del Ministero dell'Ambiente, DM 16 giugno 2005, che definisce "i criteri generali di intervento" a livello locale.

Il Piano Forestale Regionale è stato strutturato in più documenti che costituiscono parte integrante di esso:

1. analisi conoscitiva;
2. obiettivi ed attuazione del Piano Forestale Regionale (PFR);
3. rapporto ambientale;
4. documenti di indirizzo e cartografie;
5. allegati al Piano.

Ai sensi dell'art. 6, comma 3, della LR n. 14/2006 la validità temporale del Piano Forestale Regionale è di cinque anni; il Piano delinea le attività del settore forestale per il periodo 2009-2013 e potrà "...essere aggiornato in ogni momento ove insorgano ragioni di opportunità ovvero esigenze di adeguamento a nuove disposizioni di legge o a norme comunitarie". Alla scadenza della durata di validità del programma, su proposta dell'Assessore competente, il Presidente della Regione Sicilia provvederà all'approvazione di un nuovo periodo di programmazione.

### Relazione con il progetto

Le principali interferenze delle opere in progetto e in dismissione si riscontrano con aree destinate ad "arboricoltura da legno", "praterie, pascoli, incolti e frutteti abbandonati" e "arbusteti", come riportate nel Sistema Informativo Forestale della Regione Sicilia (vedi Dis. PG-INC-03225 "Censimento Incendi e Piano Forestale Regionale").

***In tali ambiti le nuove condotte risultano totalmente interrato, non determinando cambiamenti di destinazioni d'uso del suolo. Inoltre, il progetto prevede***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 21 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

***l'attento ripristino vegetazionale di tutte le aree interessate dalla posa/rimozione delle condotte con interventi di inerbimento e di piantumazione di essenze arboree e arbustive. Al fine di minimizzare il taglio di individui arborei e conseguentemente l'impatto sull'assetto paesaggistico, il progetto, in alcuni tratti, prevede l'utilizzo di tecniche trenchless e il completo ripristino della esistente copertura arborea ed arbustiva. Per l'analisi delle interferenze si veda il par. 2.2.2.***

**Piano regionale per la Programmazione delle Attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli Incendi Boschivi (AIB)**

Il Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi (anno di revisione 2020), redatto ai sensi dell'art.3, comma 1, della legge 21 novembre 2000 n. 353, quale aggiornamento del Piano AIB 2015 vigente, approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana in data 11 Settembre 2015, ai sensi dell'art. 34 della Legge Regionale 6 aprile 1996, n. 16, così come modificato dall'art. 35 della Legge Regionale 14 aprile 2006 n. 14, ha come obiettivo la razionalizzazione delle risorse utilizzate nelle attività di prevenzione e repressione degli incendi boschivi.

Il Piano ha validità di 5 anni, fatte salve revisioni che si rendano necessarie per variazioni sostanziali delle condizioni di rischio o della disponibilità delle strutture operative. Il Piano è soggetto comunque ad aggiornamento annuale tramite i Piani Operativi Provinciali.

**Relazione con il progetto**

***Dall'analisi del censimento incendi per gli anni dal 2007 al 2021 del Sistema Informativo Forestale (SIF) della Regione Sicilia, è emerso che le aree oggetto di intervento sono interessate da alcune zone percorse dal fuoco, come riportato nel Dis. PG-INC-03225 "Censimento Incendi e Piano Forestale Regionale". Per l'analisi delle interferenze si veda il par. 2.2.2.***

**Rete Ecologica Regionale**

Il percorso attuato dalla Regione Siciliana al fine di tutelare e proteggere il patrimonio naturale, si è sviluppato a partire dagli anni Ottanta con l'istituzione di aree naturali protette, Riserve e Parchi al fine di assicurare la tutela degli habitat e della diversità biologica esistenti e promuovere forme di sviluppo legate all'uso sostenibile delle risorse territoriali ed ambientali e delle attività tradizionali.

La "messa in rete" di tutte le aree protette, le riserve naturali terrestri e marine, i parchi, i siti della Rete Natura 2000, che costituiscono i nodi della rete, insieme ai territori di connessione, non può che determinare un'"infrastruttura naturale" come ambito privilegiato di intervento entro il quale sperimentare nuovi modelli di gestione e di crescita durevole e sostenibile.

**Relazione con il progetto**

***Dall'analisi della Carta della Rete Ecologica Siciliana emerge come le opere in progetto e in dismissione interessino direttamente alcuni elementi della Rete. Si può ritenere che la realizzazione delle opere risulti, comunque, compatibile con gli obiettivi della Rete, in quanto il completo ritombamento della trincea***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

***scavata sia per la posa della linea principale in progetto, che per la rimozione della tubazione esistente e gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale previsti dal progetto, concorrono a minimizzare l'impatto indotto dall'intervento nel contesto paesaggistico delle aree interferite (corridoi ecologici di collegamento e nodo). Inoltre, la scelta di attraversare in trenchless il corridoio ecologico di collegamento coincidente con l'alveo del fiume Platani e una parte del Nodo della Rete coincidente sia con la "Riserva Naturale Integrale del Monte Conca", che con la ZSC/ZPS ITA05006 "Monte Conca", permette di annullare qualsiasi interferenza diretta, salvaguardando il peculiare carattere delle aree. Per l'analisi delle interferenze si veda il par. 2.2.2.***

### 2.2.2 Analisi interferenze

Gli ambiti tutelati ai sensi del DLgs 42/2004 perimetrati nel PTPR della Regione Siciliana, sono trattati nel par. 2.1 dedicato alla pianificazione di livello nazionale. In questa sezione viene riportata, invece, l'analisi delle interferenze dell'opera in progetto con le Componenti del Paesaggio del PTPR, con le aree percorse dal fuoco del Catasto incendi del Sistema Informativo Forestale e con la Rete Ecologica Siciliana.

#### Componenti del Paesaggio del PTPR

Dalla consultazione della "Carta della viabilità storica (1885)" delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), come riportato anche nel Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR), le opere in progetto e in dismissione interferiscono esclusivamente con le "regie trazzere".

Assieme ai sentieri e ai percorsi agricoli interpoderali e trazzerali, le "regie trazzere" fanno parte della rete della viabilità esistente, che il Piano Paesaggistico valorizza evitando che essa venga alterata con modifiche dei tracciati e con aggiunte o tagli o ristrutturazioni che ne compromettano l'identità.

***In merito alla compatibilità delle opere con quanto disposto dalle Norme di Attuazione del Piano, si evidenzia che il progetto, prevedendo il completo interrimento delle nuove condotte, non introduce alcun elemento che possa modificare lo stato attuale della viabilità esistente (incluse le regie trazzere) e che ne possa compromettere l'identità. Le opere in progetto sono da ritenersi, pertanto, compatibili con gli obiettivi di tutela del Piano per tale tipologia di rete viaria.***

#### Aree percorse da fuoco del Catasto Incendi del SIF

Dall'analisi del censimento incendi per gli anni dal 2007 al 2021 del Sistema Informativo Forestale (SIF) della Regione Sicilia, è emerso che le aree oggetto di intervento sono interessate da alcune zone percorse dal fuoco, come riportato nel Dis. PG-INC-03225 "Censimento Incendi e Piano Forestale Regionale".

***La linea principale in progetto e una linea secondaria in progetto attraversano tali aree in tratti posati per lo più mediante tecnologia trenchless, così da permettere di annullare qualsiasi interferenza diretta e da salvaguardare il peculiare carattere delle aree.***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 23 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**L'unica interferenza temporanea è dovuta alla presenza del cantiere per le opere di dismissione, che interesseranno una fascia di dimensioni non superiore a 10 m lungo la condotta da porre fuori esercizio e che sarà ripristinata anche dal punto di vista vegetazionale al termine dei lavori.**

**Si sottolinea, anche, come il progetto non preveda la realizzazione di alcun impianto o punto di linea nell'ambito di tali aree, così da non pregiudicarne la trasformazione.**

**Si precisa, inoltre, che, da una sovrapposizione del Catasto incendi con la Carta Forestale Regionale, le aree percorse da fuoco interferite dal progetto sopra individuate, sono per la maggior parte destinate ad "arboricoltura da legno", "praterie, pascoli, incolti e frutteti abbandonati" e "arbusteti".**

#### Elementi della Rete Ecologica Regionale

Dall'analisi della Carta della Rete Ecologica Siciliana è emerso che i tracciati in progetto e in dismissione intercettano gli elementi ecologici della RER, come riportato nel Dis. PG-AFSZ-D-03202 "Aerofotogrammetria con Siti Natura 2000".

**Si può ritenere che la realizzazione delle opere risulti comunque compatibile con gli obiettivi della Rete, in quanto il completo ritombamento della trincea scavata sia per la posa della linea principale in progetto, che per la rimozione della tubazione esistente e gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale previsti dal progetto, concorrono a minimizzare l'impatto indotto dall'intervento nel contesto paesaggistico delle aree sopra individuate (corridoi ecologici di collegamento e nodo). Inoltre, la scelta di attraversare in trenchless il corridoio ecologico di collegamento coincidente con l'alveo del fiume Platani e una parte del Nodo della Rete coincidente sia con la "Riserva Naturale Integrale del Monte Conca", che con la ZSC/ZPS ITA05006 "Monte Conca", permette di annullare qualsiasi interferenza diretta, salvaguardando il peculiare carattere delle aree.**

Di seguito si riporta un quadro sintetico delle interferenze tra gli strumenti di pianificazione e tutela ambientale ed i tracciati in esame, suddivisi per comune, evidenziando quali sono i vincoli a livello regionale, che il progetto nel suo complesso di interventi viene ad interessare (vedi tab. 2.2.2/A), riportando anche quelli riguardanti il Piano Forestale Regionale.

**Tab. 2.2.2/A - Strumenti di tutela e pianificazione a livello regionale**

Comuni	Regie trazzere (PTPR)	Piano Forestale Regionale (PFR)	Aree percorse da fuoco	Rete Ecologica Siciliana (RES)
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
Campofranco	X	X	X	X
Casteltermini		X	X	X
Aragona	X	X		X
Joppolo Giancaxio	X	X		
Raffadali	X	X		
Agrigento	X	X		
Porto Empedocle	X	X		X

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 24 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

<b>Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in progetto</b>				
Campofranco		X		X
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>				
Campofranco		X	X	X
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>				
Campofranco		X		
<b>Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in progetto</b>				
Aragona				
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>				
Aragona				
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
Joppolo Giancaxio				
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>				
Agrigento	X	X		
Porto Empedocle	X			
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>				
Agrigento				
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>				
Agrigento	X	X		X
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
Sutera	X	X	X	X
Campofranco		X	X	X
Casteltermini	X	X		X
Aragona	X	X		
Joppolo Giancaxio	X	X		
Raffadali	X	X		
Agrigento	X	X		
Porto Empedocle	X	X		X
<b>All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in dismissione</b>				
Campofranco		X		X
<b>All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in dismissione</b>				
Campofranco		X		
<b>All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in dismissione</b>				
Aragona				
<b>All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in dismissione</b>				
Aragona				
<b>Coll. Imp. Riduzione di Joppolo DN 200 (8"), in dismissione</b>				
Joppolo Giancaxio				
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>				
Sutera				X
Campofranco	X	X		X
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>				
Agrigento	X	X		
Porto Empedocle	X			
<b>All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in dismissione</b>				

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 25 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Agrigento				
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>				
Agrigento	X	X		X

## 2.3 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

### 2.3.1 Quadro normativo

Complessivamente gli interventi previsti dal progetto interessano sei comuni in provincia di Agrigento (Casteltermini, Aragona, Joppolo Giacaxio, Raffadali, Agrigento e Porto Empedocle) e due comuni in provincia di Caltanissetta (Campofranco e Sutura). La pianificazione urbanistica di tali comuni si attua attraverso i Piani Regolatori Generali (PRG) che, con le relative Norme Tecniche di Attuazione, disciplinano i contenuti esclusivi dei propri livelli di pianificazione.

### 2.3.2 Analisi interferenze

I comuni interessati da interferenze dell'opera in esame con zonizzazioni diverse dalle aree destinate alle pratiche agricole o a valenza ambientale e/o paesaggistica sono (vedi Dis. PG-PRG-D-03205 "Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica"):

- Porto Empedocle;
- Campofranco;
- Agrigento.

#### Comune di Porto Empedocle

Nel comune di Porto Empedocle la linea principale in progetto interferisce, oltre che con aree destinate alle pratiche agricole o a valenza ambientale e/o paesaggistica, anche con:

- "villaggi turistici-camping" (C6, art. 47-55 delle NTA);
- "abitazioni stagionali isolate" (C3, art. 47-52 delle NTA).

***In tali aree le NTA del PRG non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto, ma rimandano alle prescrizioni del Regolamento Edilizio Comunale. Quest'ultimo in merito alla realizzazione di attrezzature tecnologiche all'art. 119, stabilisce che "...Devono essere installate in modo da non disturbare la continuità naturale dell'ambiente...". Il progetto, prevedendo il completo interrimento della nuova condotta e un intervento da realizzarsi all'interno dell'area impiantistica Snam esistente, risulta essere compatibile con il disposto del Regolamento.***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 26 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

#### Comune di Campofranco

Nel comune di Campofranco una delle linee secondarie in progetto interferisce, oltre che con aree destinate alle pratiche agricole o a valenza ambientale e/o paesaggistica, anche con:

- “zona industriale esistente” (D).

***Si evidenzia che il metanodotto verrà posato nel rispetto delle distanze stabilite da decreto dagli edifici esistenti. Le NTA del PRG, per tali ambiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto.***

#### Comune di Agrigento

Nel comune di Agrigento alcune delle linee secondarie in progetto interferiscono, oltre che con aree destinate alle pratiche agricole o a valenza ambientale e/o paesaggistica, anche con:

- un'area di rispetto cimiteriale (sottozona F);
- “artigianato e piccola industria di completamento” (sottozona D6, art. 30 delle NTA);

***Le NTA del PRG per la fascia di rispetto cimiteriale non pone alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione delle condotte in progetto, che verranno completamente interrato. Per l'area impiantistica da realizzarsi, analogamente al punto di linea presente sul gasdotto in dismissione, insistendo in posizione marginale su tale fascia, non contrasta con gli indirizzi programmatici previsti per tali ambiti.***

***L'art. 30 delle NTA del PRG prevede per la sottozona D6 che “...gli interventi sono da attuare in regime di concessioni edilizie dirette. E' consentita l'installazione di laboratori, depositi, silos, rimesse, uffici e mostre, nonché la realizzazione di attrezzature ricreative e sociali al servizio degli addetti. Sono vietate attività di produzione industriale insalubri...”. Per tali ambiti non sono previsti particolari prescrizioni ostative alla posa dei metanodotti in oggetto.***

Di seguito si riporta il quadro di sintesi delle interferenze delle opere in progetto e in dismissione con le zonizzazioni urbanistiche (vedi tab. 2.3.2/A). Si evidenzia che le interferenze di seguito individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 27 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Tab. 2.3.2/A – Strumenti di pianificazione urbanistica: percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless

Comuni	Strumenti di pianificazione urbanistica							
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>								
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>								
Campofranco					1,260		3,630	
Casteltermini					0,870		1,785	
Aragona					7,120		6,090	
Joppolo Giancaxio					0,565		1,875	
Raffadali							1,205	
Agrigento					6,010		0,190	
Porto Empedocle					2,435		1,860	0,155
<b>Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in progetto</b>								
Campofranco					0,070			
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>								
Campofranco				0,165	1,605			
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>								
Campofranco			0,165				0,080	
<b>Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in progetto</b>								
Aragona					0,030			
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>								
Aragona					0,050			
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>								
Joppolo Giancaxio					0,040		0,240	
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>								
Agrigento					3,125		0,235	
Porto Empedocle					0,685			
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>								
Agrigento			0,010				0,100	
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>								
Agrigento			0,070		0,095		1,075	
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>								
Sutera				0,245	1,765		0,535	
Campofranco		0,515	0,140		3,825		3,645	
Casteltermini					0,720		0,895	
Aragona					5,930		7,015	
Joppolo Giancaxio					0,670		1,695	
Raffadali					0,165		0,980	
Agrigento					6,375			
Porto Empedocle				0,050	2,020		1,865	0,180
<b>All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in dismissione</b>								
Campofranco					0,080			
<b>All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in dismissione</b>								
Campofranco			0,010					

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 28 di 161  Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

<b>All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in dismissione</b>									
Aragona					0,010				
<b>All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in dismissione</b>									
Aragona					0,030				
<b>Coll. Imp. Riduzione di Joppolo DN 200 (8"), in dismissione</b>									
Joppolo Giancaxio					0,010		0,265		
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>									
Sutera					0,335		0,045		
Campofranco					2,130				
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>									
Agrigento					3,695		0,245		
Porto Empedocle					0,200				
<b>All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in dismissione</b>									
Agrigento			0,015				0,015		
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>									
Agrigento			0,055				1,060		
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	-	-	0,840	0,600	51,920	-	36,625	0,335	-

#### LEGENDA:

	Zone urbane (zone A, B e loro compendi)
	Zone di espansione (zone C)
	Zone a prevalente funzione produttiva (zone D)
	Zone agricole a valenza paesaggistica-ambientale e zone boschive
	Zone agricole
	Zone di uso pubblico e di interesse generale
	Zone vincolate e di rispetto (cimiteriale, paesistico, archeologico)
	Zone turistico-ricreative
	Altre zone

## 2.4 Altri strumenti di tutela, vincolo e di indirizzo

### 2.4.1 Quadro normativo

#### Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Le opere in progetto interessano nel loro sviluppo lineare sette territori comunali, tutti di competenza dell'Autorità di Bacino (AdB) del Distretto Idrografico della Sicilia.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico è stato redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L 183/89, dell'art. 1, comma 1, del DL 180/98, convertito con modificazioni dalla L 267/98, e dell'art. 1 bis del DL 279/2000, convertito con modificazioni dalla L 365/2000. Esso ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Nell'ambito della redazione del Piano, il territorio siciliano è stato suddiviso in n. 102 bacini idrografici ed aree territoriali intermedie, oltre alle isole minori; per ciascun bacino idrografico è stato realizzato un piano stralcio di assetto idrogeologico dedicato. Attraverso la cartografia tematica, il PAI identifica le aree del territorio interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico ed effettua la valutazione della pericolosità e del rischio geomorfologico ed idraulico del territorio.

Nello specifico, secondo quanto indicato nella "Relazione Generale" del PAI, l'Autorità di Bacino classifica le aree soggette a Rischio e Pericolosità Geomorfologico e Idraulico come segue:

- Pericolosità e rischio geomorfologico

<i>Livelli di pericolosità</i>	<i>Livelli di rischio</i>
P0 basso	R1 moderato
P1 moderato	R2 medio
P2 medio	R3 elevato
P3 elevato	R4 molto elevato
P4 molto elevato	

- Pericolosità e rischio idraulico

<i>Livelli di pericolosità</i>	<i>Livelli di rischio</i>
P1 moderato	R1 moderato
P2 medio	R2 medio
P3 elevato	R3 elevato
P4 molto elevato	R4 molto elevato

### Relazione con il progetto

***Per l'analisi delle interferenze delle opere in progetto e in dismissione con le aree soggette a pericolosità geomorfologica e idraulica si rimanda al par. 2.4.2.***

#### Beni culturali archeologici

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" definisce nella Parte II i beni immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico (artt. 2 e 10). Le disposizioni di tutela sono individuate nella Parte II, art. 21 e ss.

Per le opere sottoposte all'attuazione del D.Lgs. n. 50/2016, è obbligatoria l'applicazione dell'art. 25, ai fini di una verifica preventiva dell'interesse archeologico sulle aree interessate dalle opere da attuare. Tale verifica preventiva consente di accertare, prima di iniziare i lavori, la sussistenza di giacimenti archeologici ancora conservati nel sottosuolo e di evitarne la distruzione con la realizzazione delle opere in progetto; in attuazione del disposto dell'art. 20 del D.Lgs. 42/2004 e smi: "*i beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione*".

#### 2.4.2 Analisi interferenze

##### Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, gli ambiti di competenza del PAI interferiti dalle opere in progetto e in dismissione sono classificati come (vedi Dis. PG-DRIF-D-03206 "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e IFFI"):

- aree a pericolosità moderata - P1;
- aree a pericolosità media – P2;
- aree a pericolosità elevata – P3.

Si segnala, inoltre, che è localizzato all'interno delle medesime aree di cui sopra, n. 1 punto di linea in dismissione.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, l'unico ambito di competenza del PAI interferito per un breve tratto solo dalle opere in dismissione è classificato come (vedi Dis. PG-DRIF-D-03206 "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e IFFI"):

- area a rischio molto elevato – R4.

Non si registrano interferenze con i punti di linea in progetto e in dismissione.

***L'art. 25 delle NTA del PAI prevede che qualsiasi intervento ricadente in aree ricomprese dal Piano deve eventualmente essere realizzato in maniera tale da non pregiudicare l'attuale assetto idraulico dei corsi d'acqua in modo da non provocare dei rischi per i beni esistenti e in condizioni tali da poter gestire il rischio a cui è soggetto. L'art. 17 delle NTA del Piano prevede che, comunque, la realizzazione di interventi in aree classificate in condizioni di pericolosità è subordinata ad una verifica di compatibilità con gli obiettivi del Piano e tale verifica si conclude con un "parere di compatibilità" rilasciato sulla base di un apposito "studio di compatibilità".***

Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, gli ambiti di competenza del PAI interferiti dalle opere in progetto e in dismissione sono classificati come (vedi Dis. PG-DRIF-D-03206 "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e IFFI"):

- aree a pericolosità moderata - P1;
- aree a pericolosità media – P2.

Non si registrano interferenze con i punti di linea in progetto e in dismissione.

Per quanto riguarda il rischio geomorfologico, gli ambiti di competenza del PAI interferiti dalle opere in progetto e in dismissione sono classificati come (vedi Dis. PG-DRIF-D-03206 "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e IFFI"):

- aree a rischio moderato - R1;
- aree a rischio medio - R2.

Non si registrano interferenze con i punti di linea in progetto e in dismissione.

***L'art. 20 delle NTA del PAI prevede che qualsiasi intervento ricadente in aree ricomprese dal Piano deve eventualmente essere realizzato in maniera tale da non peggiorare le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo. L'art. 17 delle NTA del Piano prevede che, comunque, la realizzazione di interventi in aree classificate in condizioni di pericolosità è subordinata ad una***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

***verifica di compatibilità con gli obiettivi del Piano e tale verifica si conclude con un "parere di compatibilità" rilasciato sulla base di un apposito "studio di compatibilità".***

Di seguito si riporta il quadro di sintesi delle interferenze delle opere in progetto e in dismissione con gli ambiti di competenza del PAI (vedi tab. 2.4.2/A – 2.4.2/B). Si evidenzia che le interferenze di seguito individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 32 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 2.4.2/A – PAI (assetto idraulico): percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless**

Comuni	PAI: assetto idraulico							
	Pericolosità				Rischio			
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>								
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>								
Campofranco			0,100					
Casteltermini								
Aragona								
Joppolo Giancaxio								
Raffadali								
Agrigento								
Porto Empedocle								
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>								
Sutera								0,010
Campofranco			0,405					
Casteltermini								
Aragona	0,010	0,085	0,170					
Joppolo Giancaxio								
Raffadali								
Agrigento								
Porto Empedocle								
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	<b>0,010</b>	<b>0,085</b>	<b>0,675</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,010</b>

**LEGENDA:**

**PAI: assetto idraulico**

*Livelli di pericolosità*

	P1 moderato
	P2 medio
	P3 elevato
	P4 molto elevato

*Livelli di rischio*

	R1 moderato
	R2 medio
	R3 elevato
	R4 molto elevato

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 33 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 2.4.2/B – PAI (assetto geomorfologico): percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless**

Comuni	PAI: assetto geomorfologico								
	Pericolosità				Rischio				
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>									
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>									
Campofranco		0,045							
Casteltermini									
Aragona									
Joppolo Giancaxio		0,020							
Raffadali									
Agrigento					0,155	0,150			
Porto Empedocle									
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>									
Campofranco			0,805						
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>									
Agrigento		0,340							
Porto Empedocle		0,030							
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>									
Sutera		0,215			0,205				
Campofranco									
Casteltermini									
Aragona									
Joppolo Giancaxio		0,025				0,015			
Raffadali									
Agrigento									
Porto Empedocle									
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>									
Sutera									
Campofranco		0,040	0,290						
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>									
Agrigento		0,360			0,095	0,160			
Porto Empedocle									
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	-	<b>1,075</b>	<b>1,095</b>	-	-	<b>0,455</b>	<b>0,325</b>	-	-

**LEGENDA:**

**PAI: assetto geomorfologico**

*Livelli di pericolosità*

	P0 basso
	P1 moderato
	P2 medio
	P3 elevato
	P4 molto elevato

*Livelli di rischio*

	R1 moderato
	R2 medio
	R3 elevato
	R4 molto elevato

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Per quanto riguarda la verifica del tracciato delle opere in progetto e in dismissione con i fenomeni franosi censiti dal progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), si evidenziano di seguito i punti di interferenza (vedi tab. 2.4.2/D e Dis. PG-DRIF-D-03206 "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e IFFI"). Si precisa che le interferenze individuate comprendono anche tratti con metodologia di posa trenchless, il cui dettaglio è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (REL-SIA-E-03010) al paragrafo 3.2. In tali ambiti non si prevede la realizzazione di punti di linea.

**Tab. 2.4.2/D - IFFI: percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless**

Comuni	IFFI
<b>PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)</b>	
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>	
Campofranco	0,045
Casteltermini	
Aragona	
Joppolo Giancaxio	
Raffadali	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>	
Campofranco	0,465
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>	
Agrigento	0,340
Porto Empedocle	0,030
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>	
Sutera	0,215
Campofranco	
Casteltermini	
Aragona	
Joppolo Giancaxio	
Raffadali	
Agrigento	
Porto Empedocle	
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Sutera	
Campofranco	0,330
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>	
Agrigento	0,360
Porto Empedocle	
<b>PERCOR. TOT. (km)</b>	<b>1,785</b>

**LEGENDA:**

IFFI

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Siti o vincoli archeologici

***In prossimità dei territori comunali attraversati dalle opere in progetto e in dismissione non sono presenti beni di interesse archeologico sottoposti a tutela ai sensi degli artt. 10, c. 3, lett. a) e 152 del Codice. Si riscontrano, invece, interferenze con zone di interesse archeologico sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. m) del Codice (come specificato nel par. 2.1.2).***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 36 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### 3 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO E ANALISI DELLE ALTERNATIVE

#### 3.1 Criteri di scelta del tracciato

L'Analisi delle Alternative si è basata su una valutazione del territorio dell'area interessata, mirata ad individuare il tracciato di progetto più idoneo.

Le alternative sono state selezionate attraverso l'analisi di una serie di indicatori chiave unitamente a vincoli sociali, ambientali e archeologici/architettonici.

La base di partenza è rappresentata dai dati tecnici forniti dalla Proponente inerenti all'opera che si vuole realizzare quali:

- punti di partenza/arrivo con le caratteristiche di collegamento al sistema di trasporto esistente (impianti di regolazione o riduzione della pressione e relativa filosofia di impianto);
- diametro della condotta, specie (trasporto locale, nazionale o importazione/esportazione);
- pressione di progetto e intervallo di temperatura per i controlli di stress analysis;
- condotta da progettare con funzione di sostituzione linee esistenti o nuovo collegamento di rete;
- punti di consegna intermedi che prevedono linee di stacco dalla condotta principale;
- norme e specifiche a cui fare riferimento;
- tempistiche.

La scelta delle direttrici alternative si è basata sui seguenti criteri:

- Geografico;
- Morfologico;
- Ambientale;
- Urbanistico-amministrativo;
- Infrastrutturale.

A valle di queste indicazioni preliminari, con l'utilizzo di tutta la cartografia tematica e topografica reperibile, foto aeree, programmi di gestione cartografica (GIS) e di gestione plano-altimetrica territoriale (DTM), si procede con i processi di progettazione.

Vengono ipotizzate delle direttrici alternative ognuna delle quali viene valutata applicando i seguenti criteri:

- collegamento del punto di partenza e di arrivo in modo da ridurre al minimo la lunghezza della condotta, compatibilmente con le caratteristiche dei territori attraversati;

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 37 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- individuare le direttrici di tracciato migliori dal punto di vista dell'inserimento ambientale dell'opera, nell'ottica di ripristinare, a fine lavori, l'originario assetto morfologico e vegetazionale delle aree attraversate;
- interessare, ove possibile, le zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- evitare le aree suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- evitare i siti inquinati o limitare il più possibile le percorrenze al loro interno;
- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- ridurre, per quanto possibile, le interferenze con i corsi d'acqua; individuare le sezioni di attraversamento che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- ubicare, ove possibile, i nuovi tracciati in stretto parallelismo alle infrastrutture esistenti (gasdotti, strade, canali, ecc.) per ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, determinati dalla fascia di servitù del metanodotto;
- ubicare i punti e gli impianti di linea in modo da garantire facilità di accesso e adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione;
- esclusione delle zone di sviluppo urbanistico e mantenimento della distanza di sicurezza dai centri abitati e dalle aree industriali.

I criteri sopraindicati consentono, in modo particolare, di minimizzare l'impatto dell'opera sul territorio, sfruttando, ove possibile, corridoi formati da infrastrutture esistenti e di realizzare il gasdotto collocandolo prevalentemente in zone agricole.

In particolare, durante questa fase di individuazione delle Alternative si studia il territorio, la morfologia, la geologia generale, la geomorfologia in relazione ai movimenti franosi (PAI e IFFI), il reticolo fluviale, le aree PAI, le percorrenze in aree di displuvio e di fondovalle, il livello di antropizzazione. Si verifica, inoltre, la presenza di aree tutelate e protette (Aree Natura 2000 - SIC/ZSC, ZPS - parchi regionali o locali, Rete Ecologica Regionale, ecc).

Ulteriore criterio di valutazione delle possibili direttrici sono stati dei sopralluoghi che hanno consentito di verificare le effettive condizioni delle aree interessate dal progetto.

Al termine di questo processo, le Alternative vengono messe a confronto effettuando una comparazione in termini di interferenze e consumo di territorio.

Per il progetto in esame, dovendo il nuovo metanodotto sostituire quello attualmente in esercizio "Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10")", MOP 24 bar", al fine di minimizzare l'impatto dell'opera sul territorio si è cercato di sfruttare il più possibile il

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

corridoio tecnologico esistente per tutti i tratti dove non sono state evidenziate o non sono state rilevate problematiche di tipo tecnico, geologico e vincolistico autorizzativo.

In alcuni tratti sono state identificate e valutate, delle alternative che vengono descritte nel paragrafo successivo.

Tali alternative, valutate in cinque (5) tratti del tracciato, sono state quindi valutate, confrontando le principali caratteristiche e criticità realizzative.

Il confronto ha l'obiettivo di scegliere il tracciato che riassume il miglior equilibrio progettuale possibile, che consenta di evitare passaggi morfologicamente estremi e impervi, che percorra aree a minore criticità tecnica e antropica, anche con l'utilizzo di soluzioni trenchless impegnative; in ultima analisi, si è optato per quei tracciati dove la costruzione, i ripristini e la successiva gestione manutentiva della condotta, risultino più affidabili e sicuri.

### 3.2 Analisi delle alternative di tracciato

La valutazione contestuale dei problemi geomorfologici, ambientali e antropici, unitamente alle esigenze di minimizzare l'impatto dell'opera sul territorio oltre a quelle prettamente tecniche legate alla costruzione, al ripristino e alla gestione della struttura di trasporto, hanno portato a scegliere di sfruttare, ove possibile, corridoi formati dalle infrastrutture esistenti e di prediligere la collocazione prevalentemente in aree agricole.

Il tracciato del nuovo metanodotto "Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12")", avrà come punto di partenza l'impianto per il ricollegamento al comune di Campofranco, posto sulla sommità di un rilievo collinare a sud dell'abitato e proseguire in direzione sud, verso il Cozzo Don Michele per poi terminare nell'area impiantistica Snam Rete Gas esistente nel Comune di Porto Empedocle.

In generale l'area di studio è caratterizzata da terreni con morfologia ondulata, i fondivalle sono piuttosto ampi con versanti poco acclivi, sono presenti zone con morfologia collinare con versanti piuttosto acclivi caratterizzati da frequenti fenomeni di crollo e zone sommitali generalmente ampie che, in alcuni tratti, si restringono limitando gli spazi disponibili.

Nel territorio in cui si svilupperà l'opera in oggetto sono presenti corsi d'acqua posti in prossimità di infrastrutture viarie e ferroviarie. Per l'attraversamento di tali elementi, sarà necessario ricorrere alle metodologie costruttive del trenchless (microtunnel o Trivellazione Orizzontale Controllata).

Le direttrici di progetto sono state selezionate considerando i parametri progettuali forniti dal Committente, la normativa vigente, le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, ambientali e vincolistiche del territorio attraversato.

Il tracciato di massima è stato oggetto di sopralluoghi che hanno consentito di verificare le effettive condizioni delle aree interessate dal progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 39 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

In alcuni tratti, sono state identificate delle possibili alternative che sono state valutate confrontandone le principali caratteristiche e criticità realizzative con i corrispondenti tratti della direttrice di progetto.

Di seguito vengono descritti i 5 tratti in cui si è ritenuto di ipotizzare delle Alternative:

➤ **Rif. Derivazione Porto Empedocle - Alternative del Tratto 1 da km 6,570 a km 8,530 - Comune di Campofranco e Comune di Aragona**

In prossimità del Fiume Platani, si è valutata la possibilità di far discostare il tracciato di progetto dal corridoio del metanodotto esistente.

In questo tratto il corso d'acqua forma un ampio meandro che si sviluppa nell'area pianeggiante compresa tra la linea della ferrovia Porto Empedocle - Roccapalumba e la Strada Statale SS189.

Nell'alveo fluviale affiorano litologie prevalentemente ghiaiose con abbondante matrice sabbiosa. I versanti sono costituiti da formazioni argillose sottostanti le successioni evaporitiche e presentano ampie aree instabili con fenomeni di dissesto e di erosione accelerata lungo le principali linee di deflusso delle acque meteoriche.

L'“Alternativa n. 1” si sviluppa in parallelo alla strada statale 189, in una fascia compresa tra la sponda sinistra del Fiume Platani e la SS 189, alla base del versante argilloso e si ricongiunge alla direttrice principale di progetto al km 8,530, con una lunghezza di 2,175 km. Non presenta nessun parallelismo con condotte esistenti.

Da un punto di vista tecnico e tecnologico, tale direttrice richiede la verifica della necessità o meno di eseguire opere di regimazione idraulica lungo la sponda sinistra del Fiume Platani e di opere di ripristino dei corsi d'acqua attraversati (affluenti Fiume Platani).

Il tracciato denominato “Metanodotto in progetto” per tutta la sua lunghezza di 1,960 km ricade all'interno del corridoio tecnologico della condotta esistente. La direttrice proposta prevede l'attraversamento del Fiume Platani in due punti con la metodologia TOC.

Il confronto tra le linee proposte evidenzia che il tracciato “Alternativa n. 1” ha una lunghezza superiore a quello del “Metanodotto in progetto” e non presenta tratti di parallelismo con condotte esistenti.

Dal punto di vista vincolistico i due tracciati non presentano particolari criticità se non l'attraversamento di un'area a pericolosità elevata per quanto riguarda la Pericolosità e il Rischio Idraulico (PAI) da parte dell'“Alternativa n. 1”.

I maggiori elementi di criticità sono invece connessi alla dinamica erosiva del Fiume Platani, che risulta in battuta in tutto il tratto interessato dall'“Alternativa n. 1”, e dei numerosi corsi d'acqua secondari che raccolgono le acque del versante orientale convogliandole verso il fondovalle.

Questi ultimi, in particolare, risultano molto incisi con fenomeni di instabilità diffusi lungo la maggior parte delle pareti spondali. Si prevede la necessità di predisporre adeguati sistemi di regimazione idraulica e di protezione spondale che consentano di stimare e mitigare i rischi collegati alla loro effettiva azione erosiva.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 40 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Per tale motivo, sebbene il tracciato "Alternativa n. 1" eviterebbe il doppio attraversamento del Fiume Platani con metodologia TOC, si ritiene che tale tracciato non fornisca le necessarie garanzie di sicurezza sia durante le operazioni di costruzione che durante l'intero periodo di vita dell'opera.

➤ **Rif. Derivazione Porto Empedocle - Alternative del Tratto 2 da km 30,455 a km 31,160 - Comune di Porto Empedocle e Comune di Agrigento**

In Località Masseria Pitacciolo, al km 30,455 è stato valutato un tracciato diverso da quello della condotta esistente che verrà dismessa.

La zona in esame ha una morfologia blandamente ondulata costituita da terreni prevalentemente marnosi e argillosi ed è situata al piede dei rilievi collinari a litologia evaporitica.

Il tracciato denominato "Alternativa n. 2" si sviluppa parallelamente ad una strada secondaria asfaltata, proseguendo per 0,810 km in modo non lineare pur non presentando tratti a criticità elevata da un punto di vista costruttivo. Una criticità è rappresentata dall'attraversamento di un corso d'acqua secondario piuttosto inciso in prossimità della strada asfaltata.

Il tracciato denominato "Metanodotto in progetto" per tutta la sua lunghezza di circa 0,620 km ricade all'interno del corridoio tecnologico della condotta esistente. Il tracciato passa in prossimità di un'area con numerose serre che al momento risultano dismesse. La direttrice presenta un andamento lineare.

Il confronto tra le linee proposte evidenzia che il tracciato "Alternativa n. 2" ha una lunghezza di 0,190 km superiore a quello del "Metanodotto in progetto" e non presenta tratti di parallelismo con condotte esistenti.

Dal punto di vista vincolistico i due tracciati non presentano particolari criticità.

In considerazione della minore lunghezza e del lungo tratto di parallelismo con il metanodotto in esercizio, si ritiene che il tracciato di progetto possa risultare più vantaggioso sia dal punto di vista economico, sia da quello costruttivo e di impatto con l'ambiente e il territorio.

➤ **Rif. Derivazione Porto Empedocle - Alternative del Tratto 3 da km 31,080 a km 31,820 - Comune di Porto Empedocle**

In questo tratto del tracciato si è valutato una direttrice alternativa rispetto al percorso del metanodotto esistente in quanto durante i sopralluoghi in situ era emersa la necessità di verificare gli spazi sufficienti per la realizzazione dell'opera e per le successive operazioni di ripristino morfologico.

In questo tratto si evidenzia un elevato grado di alterazione delle rocce evaporitiche e alla presenza di coltri detritiche e di blocchi lapidei lungo il versante orientale del rilievo.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 41 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Il tracciato denominato "Alternativa n. 3" (colore viola in fig. 4.3/C) ha inizio al km 31,080 e per circa 0,200 km percorre la zona pianeggiante di fondovalle, prima di risalire il versante orientale del rilievo in località Masseria Ceraulo.

Aggirato il rilievo resta a monte della strada asfaltata presente. Nel tratto finale, gli spazi disponibili tra parete rocciosa e strada asfaltata si riducono notevolmente e richiederebbe lo studio di soluzioni progettuali che permettano di ottimizzare le fasi realizzative (pista ristretta, protezione meccanica della condotta, ecc.).

Nel tratto iniziale e in quello finale corre in parallelo al metanodotto esistente per una lunghezza complessiva di 0,200 km.

La direttrice denominata "Metanodotto in progetto" (colore rosso in fig. 4.3/C) ha una lunghezza complessiva di 0,720 km e per tutta a sua percorrenza non presenta tratti di parallelismo con la condotta esistente né con la strada asfaltata garantendo gli spazi necessari e sufficienti per le operazioni di costruzione e di ripristino morfologico.

Il confronto mostra che il tracciato "Alternativa n. 3" è più corto (105 metri) rispetto a quello del "Metanodotto in progetto" e ha un tratto di parallelismo con la "Derivazione per Porto Empedocle" esistente di circa 0,200 km.

Dal punto di vista vincolistico i due tracciati non presentano particolari criticità.

Tuttavia, a causa delle criticità evidenziate nel tratto di parallelismo con la strada asfaltata e, soprattutto, collegate alla mancanza di spazi nel tratto finale dell'"Alternativa n. 3", si ritiene che il tracciato "Metanodotto in progetto" sia preferibile, sia per quanto riguarda le fasi di realizzazione della condotta, sia in quelle di ripristino morfologico dell'area di lavoro.

➤ **Rif. Dir. per Agrigento – Alternative del Tratto 4 da km 1,675 a km 2,800 - Comune di Porto Empedocle e Comune di Agrigento**

In questo tratto il tracciato del metanodotto esistente attraversa un'area a pericolosità geomorfologica (P1), si è scelto di studiare quindi un'alternativa denominata "Alternativa n. 4" per poi confrontarla con la direttrice del tracciato "Metanodotto in progetto" che mantiene un lungo tratto di parallelismo con la Diramazione per Agrigento attualmente in esercizio ma che sarà dismesso.

Il tracciato dell'"Alternativa n. 4" ha una lunghezza complessiva di 1,190 km, si stacca dal tracciato della diramazione per Agrigento in progetto in Località Piano di Cavallo, al km 1,675, e si sviluppa in direzione sud-est percorrendo un versante a modesta acclività.

Raggiunta la parte inferiore del versante, il tracciato prosegue attraversando una zona nella quale gli spazi disponibili sono limitati dalla presenza di alcune abitazioni.

Infine, negli ultimi 0,500 km, il tracciato dell'"Alternativa n. 4" è parallelo alla strada vicinale che collega le abitazioni alla strada provinciale, attraversata la quale si ricongiunge a quello della direttrice di progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 42 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

La direttrice denominata "Metanodotto in progetto" ha una lunghezza complessiva di 1,130 km e per circa 0,880 km è parallela al tracciato della Diramazione per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar esistente e attualmente in esercizio.

Il confronto tra il tracciato "Metanodotto di progetto" e quello dell'"Alternativa n. 4" mostra che il primo è leggermente più corto e, soprattutto, ha un lungo tratto di parallelismo con la "Diramazione per Agrigento" in esercizio.

Sebbene il tracciato di progetto attraversi un'area a pericolosità geomorfologica (P1), si ritiene che la presenza di abitazioni in prossimità del tracciato dell'"Alternativa n. 4" costituisca, a lungo termine, un elemento di criticità maggiore e, nel complesso, la direttrice "Metanodotto in progetto" abbia un grado di difficoltà minore, risultando quindi vantaggiosa in termini di fattibilità.

➤ **Rif. All. Comune di Agrigento - Alternative del Tratto 5 da km 0,395 a km 0,920 - Comune di Agrigento**

In questo tratto il tracciato dell'allacciamento esistente attraversa delle aree di pertinenza di privati quali giardini e orti; per questo sono stati ipotizzati e confrontati due percorsi: uno denominato "Alternativa n. 5" per la maggior parte della sua lunghezza parallelo all'allacciamento esistente in esercizio e il secondo tracciato denominato "Metanodotto di progetto", che stacca dal tracciato principale per proseguire verso sud-ovest rispetto a questo per poi ricongiungersi alla direttrice principale di progetto al km 0,920.

Entrambe le direttrici dei tracciati prevedono l'attraversamento del fiume Drago (fiume Akragas), per entrambe le proposte si dovrà quindi ricorrere alla soluzione costruttiva trenchless.

L'"Alternativa n. 5" (colore viola in fig. 4.3/E) si stacca dall'"Allacciamento al Comune di Agrigento" in prossimità dell'area industriale occupata da Laterizi Akragas. Subito dopo l'attraversamento del fiume, il tracciato attraversa un'area pianeggiante compresa tra il corso d'acqua e un'area abitata. Ha una lunghezza complessiva di 0,485 km.

Il tracciato "Metanodotto di progetto" (colore arancione in fig. 4.3/E) ha una lunghezza complessiva di 0,525 km. Si sviluppa su un'area pianeggiante e che non presenta criticità geomorfologiche attraversando per lo più aree a destinazione agricola.

Il confronto tra il tracciato "Metanodotto di progetto" e l'"Alternativa n. 5" mostra che quest'ultimo risulta leggermente più corto e si mantiene parallelo a quello dell'allacciamento al Comune di Agrigento in esercizio, per tutto il tratto considerato.

Tuttavia, in considerazione delle interferenze con le aree di pertinenza delle abitazioni presenti in sinistra idrografica del fiume, si ritiene che il tracciato "Metanodotto in progetto" sia preferibile, sia nelle fasi costruttive, sia in quelle di esercizio.

Dalle analisi condotte, si evince che tali Alternative, oltre a non risultare migliorative in termini di contesto geomorfologico e ambientale, in alcuni casi non permetterebbero di sfruttare il corridoio tecnologico del metanodotto esistente, andando così a gravare su nuovi fondi privati.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 43 di 161	Rev. <b>0</b>	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

La valutazione contestuale dei problemi geomorfologici, ambientali e antropici e vincolistici, unitamente alle esigenze prettamente tecniche legate alla costruzione, al ripristino e alla gestione della struttura di trasporto, hanno portato a scegliere come tracciato per la realizzazione del metanodotto le cinque direttrici denominate "Metanodotto in Progetto".

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 44 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Opere in progetto

Nel paragrafo in esame vengono analizzate le principali caratteristiche dei tracciati in progetto, riportando una sintesi sotto forma di tabella riepilogativa (vedi tab. 4.1/A e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

L'intervento si localizza nella parte sud-ovest della Regione Sicilia, interessando le province di Agrigento e di Caltanissetta per una estensione complessiva di circa 35,050 km.

L'assetto orografico dell'area d'intervento, nel complesso, è caratterizzato da blande forme collinari con valli ampie su cui emergono rilievi rocciosi generalmente a forma allungata o creste isolate, che raggiungono un'altezza massima di circa 500 m s.l.m..

La porzione settentrionale del territorio interessato dall'opera in progetto si sviluppa nel Bacino del Fiume Platani, dove l'assetto morfologico varia decisamente spostandosi dal settore più settentrionale verso la zona di foce. In particolare, il progetto interessa il settore centrale del bacino, che presenta un assetto di tipo collinare.

In questa porzione centrale del bacino, nelle zone di confluenza degli affluenti principali (Fiume Gallo d'Oro, Vallone di Aragona) all'interno dell'alveo del Fiume Platani, si sviluppano estese piane alluvionali di fondovalle in cui i corsi d'acqua assumono un andamento prevalentemente meandriforme; condizioni morfologiche di questo tipo sono individuate ad esempio in corrispondenza della prima parte del tracciato, tra Campofranco e Aragona.

Procedendo verso sud il tracciato interessa il bacino idrografico del Fiume San Leone che ha un assetto morfologico prevalentemente di tipo collinare con estesi affioramenti argillosi, dai quali emergono aspri rilievi rocciosi prevalentemente di natura gessosa e calcarea.

Procedendo verso Porto Empedocle, l'area compresa tra i bacini Fosso delle Canne e Fiume San Leone ha un assetto morfologico prevalentemente di tipo collinare contraddistinto in massima parte dagli affioramenti lapidei prevalentemente gessosi della serie evaporitica. La morfologia risulta, quindi, prevalentemente aspra fino alla fascia costiera, che si sviluppa nel settore meridionale, dove si rileva un assetto sub-pianeggiante determinato da terrazzi marini tardo-pleistocenici, delimitati lungo la costa da un sistema di paleofalesie e di falesie stagionalmente attive, ai piedi delle quali si sviluppano fasce litorali sabbiose più o meno estese.

#### **Linea principale: Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12")**

Il tracciato della condotta in progetto DN 300 (12") partirà dall'impianto per il ricollegamento al comune di Campofranco e terminerà nell'area impiantistica Snam Rete Gas esistente nel comune di Porto Empedocle e si svilupperà per una lunghezza di 35,050 km tra le province di Agrigento e Caltanissetta, localizzandosi nella parte sud-ovest della Regione Sicilia, interessata da una morfologia collinare a debole pendenza e da ampi fondivalle. Il tracciato in esame attraversa territori con intense coltivazioni agricole arboree e semplici.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 45 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

#### **Linea secondaria: Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6")**

Il progetto prevede, nel comune di Campofranco, il collegamento tra la linea principale in progetto e il metanodotto esistente "Derivazione per Bompensiere DN 150 (6")", mediante il tratto denominato "Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6)". Esso partirà dallo stesso impianto dal quale ha origine la linea principale, che consente anche il "Ricollegamento All. Comune di Campofranco DN 100 (4)" previsto dal progetto, e proseguirà per i primi 450 m circa in parallelo al metanodotto esistente "Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10)" in dismissione per poi distaccarsi da quest'ultimo sviluppandosi in direzione sud-est per una lunghezza complessiva di 1,770 km. Il tracciato in esame attraversa territori con intense coltivazioni agricole arboree e semplici.

#### **Linea secondaria: Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6")**

Il progetto prevede, nel comune di Agrigento, il rifacimento del metanodotto "Dir. per Agrigento DN 150 (6)" in dismissione, mediante un nuovo tratto denominato "Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6)", che staccandosi dalla linea principale in progetto, affiancherà in parallelismo l'esistente, salvo alcuni scostamenti, per una lunghezza complessiva di 4,045 km, fino a raggiungere il punto di linea in progetto denominato PIL n. 1B. Il tracciato in esame attraversa territori con intense coltivazioni agricole arboree e semplici.

#### **Linea secondaria: Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4")**

Il progetto prevede, nel comune di Agrigento, il rifacimento del metanodotto "All. Comune di Agrigento DN 100 (4)" in dismissione, mediante un nuovo tratto denominato "Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4)", che staccandosi dal punto di linea in progetto denominato PIL n. 1B, si svilupperà per una lunghezza complessiva di 1,240 km, rimanendo in parallelismo all'esistente solo per un breve tratto iniziale, fino a raggiungere il punto di linea in progetto denominato PIDA n. 2B. Il tracciato in esame attraversa territori con intense coltivazioni agricole prevalentemente arboree.

#### **Linee secondarie: Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), Rifacimento All. M&A Rinnovabili DN 100 (4"), Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4")**

Sono previsti ulteriori rifacimenti e ricollegamenti di linee secondarie di estensione più ridotta rispetto a quelle sopra descritte, che permettendo l'adeguamento alla nuova linea principale in progetto, garantiscono la fornitura del servizio al bacino di utenze dell'area. I tracciati in esame attraversano prevalentemente territori con intense coltivazioni agricole arboree e semplici.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 46 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Tab. 4.1/A - Caratteristiche dei tracciati in progetto

Comune	Da km	A km	Percor. tot. (km)	Morfologia	Presenza corridoi tecnologici	Punti di linea	Attraversamento corsi d' acqua	Attraversamento infrastrutture
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>								
Campofranco	0,000	3,540	4,890	C	G E	PIDI n. 1	Fiume Platani (1° attr.)	Colleg. SP n. 24 - SP n. 130
	5,740	6,845		P	G A	-	Fiume Platani (2° attr.)	SP n. 21
	7,300	7,545			G F	-	Fiume Platani (4° attr.); Vallone Cantarella	-
Casteltermini	3,540	5,740	2,655	P	A G E	-	-	SS n. 189
	6,845	7,300			G	-	Fiume Platani (3° attr.)	-
Aragona	7,545	20,755	13,210	C P	E G F T	PIL n. 2 PIL n. 3 PIDI n. 4 PIDI n. 5 +PIDA	Vallone del Salto; Vallone Portavò; Vallone Portavò Aragona; Vallone Aragona; Vallone Ferrera; Vallone Campanella	FS Palermo-Agrigento-Porto Emped.; SPC n. 41; SPNC n. 11; SP n. 17-C; SPNC n. 22
Joppolo Giancaxio	20,755	23,080	2,440	C	G E	PIDI n. 6	Fosso Cipollazzi; Vallone Vocali	-
	23,625	23,740				-	-	-
Raffadali	23,080	23,625	1,205	P	E	-	Vallone Cacici (1° attr.); Vallone Cacici (2° attr.)	-
	23,740	24,400				-	Vallone Cacici (3° attr.); Vallone Mendolazza	-
Agrigento	24,400	30,600	6,200	C P	G E T	PIL n. 7 PIDI n. 8	Vallone San Lorenzo; Vallone Sinatra; Torrente Salsetto	Svincolo SS n. 118; SP n. 18; SS n. 118; SP n. 77; SP n. 02-B; SPR n. 24

	PROGETTISTA			COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000	
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA			REL-FTE-E-03008	
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse			Fg. 47 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Porto Empedocle	30,600	35,050	4,450	P	G E T A	Impianto Snam esist.	Vallone Napatitano; Torrente Re	-
<b>Rifacimento All. Comune di Campofranco DN 100 (4"), in progetto</b>								
Campofranco	0,000	0,070	0,070	C	-	-	-	-
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>								
Campofranco	0,000	1,770	1,770	C P	E G	-	Torrente San Giuseppe	-
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>								
Campofranco	0,000	0,245	0,245	P	G E	PIDA n. 1A	-	-
<b>Ricollegamento All. Comune di Comitini DN 100 (4"), in progetto</b>								
Aragona	0,000	0,030	0,030	C	G	-	-	-
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>								
Aragona	0,000	0,050	0,050	C	E G	-	-	-
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>								
Joppolo Giancaxio	0,000	0,280	0,280	P	E G	-	Torrente San Giuseppe	SP n. 18
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>								
Agrigento	0,000	1,090	3,360	P	G E T	-	Torrente Salsetto	SPR n. 24
	1,270	1,280					-	
	1,785	4,045					-	SPR n. 24; SP n. 02-A
Porto Empedocle	1,090	1,270	0,685	P	G E T	-	-	-
	1,280	1,785					-	-
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>								
Agrigento	0,000	0,110	0,110	P	E G T	-	-	SP n. 02-A
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>								
Agrigento	0,000	1,240	1,240	P	E G T	PIL n. 1B+PIDA PIDA n. 2B	Fiume Drago	SP n. 02-A; SP n. 01-B

#### LEGENDA:

##### MORFOLOGIA

P = pianeggiante  
C = collinare  
M = montuosa

##### CORRIDOI TECNOLOGICI

E = elettrodotto  
G = gasdotto  
A = acquedotto  
F = ferrovia  
T = telecomunicazione

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 48 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 5 NORME E RIFERIMENTI

### 5.1 Normativa di riferimento

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

- DM 17.04.08 del Ministero dello Sviluppo Economico - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DPR 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato;
- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- DM del 04/04/2014 del Ministero dei Trasporti e successive modificazioni – Nuove norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie;
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie;
- DM 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S;
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili;
- RD 1740/33 – Tutela delle strade;
- DLgs 285/92 – Nuovo Codice della strada;
- DPR 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada;
- RD 368/04 – Testo unico delle leggi sulla bonifica;
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche;
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- DPR 380/01 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale;

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 49 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni;
- L 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere;
- L 898/76 – Zone militari;
- DPR 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76;
- DLgs n. 81 del 9/04/08 – Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 – Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al DLgs 14/08/1996 n. 494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili;
- L 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- L 46/90 – Norme per la sicurezza degli impianti;
- DPR 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti;
- L 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- DM 09.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- DM 16.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni;
- DM 17.01.2018 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti – Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018);
- Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

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 delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 50 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## Materiali

### Strumentazione e sistemi di controllo

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

### Sistemi elettrici

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

### Impiantistica e Tubazioni

ASME B31.8	Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)
ASME B1.1/1989	Unified inch Screw Threads
ASME B1.20.1/1992	Pipe threads, general purpose (inch)
ASME B16.5/1988+ADD.92	Pipe flanges and flanged fittings
ASME B16.9/1993	Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings
ASME B16.10/1986	Face-to-face and end-to-end dimensions valves
ASME B16.21/1992	Non-metallic flat gaskets for pipe flanges
ASME B16.25/1968	Buttwelding ends
ASME B16.34/1988	Valves-flanged, and welding end.
ASME B16.47/1990+Add.91	Large Diameters Steel Flanges
ASME B18.21/1991+Add.91	Square and Hex Bolts and screws inch Series
ASME B18.22/1987	Square and Hex Nuts
MSS SP44/1990	Steel Pipeline Flanges
MSS SP75/1988	Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
MSS SP6/1990	Standard finishes contact faces of pipe flanges
API Spc. 1104	Welding of pipeline and related facilities
API 5L/1992	Specification for line pipe
EN 10208-2/1996	Steel pipes for pipelines for combustible fluids
API 6D/1994	Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 51 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
ASTM A 694	Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens
ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
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
-----------------	---

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 52 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

UNI 5744-66/1986	trattate e superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente 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

## 5.2 Elaborati di riferimento

Il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica è costituito da una serie di elaborati progettuali e relazioni specialistiche. Di seguito si riportano i principali documenti:

### Elaborati grafici

Impianti e punti di linea:

DIS-D-03360	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante con doppia uscita (P.I.D.I. n.1) DN 300 (12") x DN 150 (6") x DN 100 (4"), DP 24 bar - Loc. Contrada Rizza Mamma
DIS-D-03361	Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n.2) DN 300 (12"), DP 24 bar – Loc. Contrada Vella
DIS-D-03362	Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n.3) DN 300 (12"), DP 24 bar – Loc. Contrada Butera
DIS-D-03363	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I. n.4) DN 300 (12") x DN 100 (4") DP 24 bar – Loc. Contrada Cappalunga
DIS-D-03364	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante con stacco con discaggio (P.I.D.I. n.5 + P.I.D.A.) DN 300 (12") x DN 150 (6"), DP 24 bar – Loc. Villa Cassaro
DIS-D-03365	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I. n.6) DN 300 (12") x DN 300 (12"), DP 24 bar – Loc. Bevaio
DIS-D-03366	Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n.7) DN 300 (12"), DP 24 bar – Loc. Contrada Maltesi
DIS-D-03367	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I. n.8) DN 300 (12") x

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R20133</b>	<b>UNITA'</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ'</b>	<b>REGIONE SICILIA</b>		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 53 di 161	<b>Rev.</b> <b>0</b>	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

	DN 150(6"), DP 24 bar – Loc. Masseria Pitacciolo
DIS-D-03368	Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (P.I.D.A. n.1A) DN 300 (12") x DN 100 (4"), DP 24 bar – Loc. Contrada Chialtesi
DIS-D-03369	Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n.1B) DN 300 (12") + Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (P.I.D.A.) DN 300 (12") x DN 100 (4"), DP 24 bar – Loc. Fornace
DIS-D-03370	Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento alla cabina utente (P.I.D.A. n.2B) – Loc. Fondacazzo

**Attraversamenti:**

AT-6B-01110	Attraversamento Cozzo Don Michele (microtunnel)
AT-3B-01116	Attraversamento Fiume Platani (1° attr.) (TOC)
AT-4B-01118	Attraversamento Fiume Platani (2° attr.) (microtunnel)
AT-5B-01119	Attraversamento Fiume Platani (3° attr.) (TOC)
AT-5B-01120	Attraversamento Fiume Platani (4° attr.) (TOC)
AT-4C-01126	Attraversamento Vallone Portavo' (TOC)
AT-4C-01127	Attraversamento Vallone Portavo' Aragona (TOC)
AT-4C-01128	Attraversamento Vallone Aragona (TOC)
AT-4C-01311	Attraversamento Vallone Cacici (TOC)
AT-4B-01317	Attraversamento Monte Mavaro (microtunnel)
AT-4B-02220	Attraversamento Contrada Pipitone (TOC)
AT-3C-02411	Attraversamento Fiume Drago (akragas) (TOC)
AT-8B-01712	Attraversamento Contrada Palermitano (TOC)
AT-11E-01115	Attraversamento strada di Collegamento S.P. n. 24 e S.P. n.130
AT-12E-01117	Attraversamento S.S. n.189 (Prog. Km 39+565)
AT-15E-01121	Attraversamento ferrovia Palermo-Agrigento-Porto Empedocle (Prog. Km 113+176)
AT-13E-01122	Attraversamento S.P./C n. 41 (Prog. Km 0+138)
AT-11E-01210	Attraversamento Vallone Ferrera
AT-11E-01211	Attraversamento Vallone Campanella
AT-12E-01212	S.P.N.C. N.11 - "Aragona Montagna Mintini" (Prog. Km 0+435)
AT-12E-01216	Attraversamento S.P. n.17-C (Prog. Km 0+725)
AT-12E-01222	S.P.N.C. N.22 "Strada esterna Aragona loppolo Giancaxio" (1° attr. Prog. Km 2+150)
AT-10E-01223	S.P.N.C. N.22 "Strada esterna Aragona loppolo Giancaxio" (2° attr. Prog. Km 2+545)
AT-11E-01224	S.P.N.C. N.22 "Strada esterna Aragona loppolo Giancaxio" (3° attr. Prog. Km 2+718)
AT-10E-01225	S.P.N.C. N.22 "Strada esterna Aragona loppolo Giancaxio" (4° attr. Prog. Km 3+071)
AT-11E-01227	S.P.N.C. N.22 "Strada esterna Aragona loppolo Giancaxio" (5° attr. Prog. Km 3+810)
AT-11E-01230	Attraversamento Fosso Cipollazzi
AT-11E-01231	Attraversamento Vallone Vocali
AT-10E-01310	Attraversamento Vallone Cacici
AT-10E-01313	Attraversamento Vallone Mendolazza
AT-13E-01314	Attraversamento S.S. n.118 (Prog. Km 139+462)

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 54 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

AT-10E-01315	Attraversamento Vallone San Lorenzo
AT-11E-01316	Attraversamento S.P. n.77 (Prog. Km 2+731)
AT-10E-01320	Attraversamento Torrente Salsetto
AT-12E-01321	Attraversamento S.P.R. n.24 (Prog. Km 3+853)
AT-11E-01323	Attraversamento fosso km 30+890
AT-12E-01329	Attraversamento Torrente Re (Vallone di Giro)
AT-12E-02110	Attraversamento S.P. n. 18
AT-11E-02210	Attraversamento Torrente Salsetto
AT-12E-02211	Attraversamento S.P.R. n.24 (km 2+950)
AT-10E-02222	Attraversamento Fosso km 1+800
AT-14E-02216	Attraversamento S.P.R. n.24 (Prog. km 1+958)
AT-10E-02310	Attraversamento S.P. n. 02-A (Prog. Km 0+264)
AT-12E-02410	Attraversamento S.P. n. 02-A (Prog. Km 0+058)
AT-11E-02412	Attraversamento S.P. n.01-B (Prog. Km 0+505)
AT-9E-01711	Attraversamento Torrente San Giuseppe

#### Relazioni

REL-SIA-E-03010	rev. 0	Studio di impatto ambientale
REL-FTE-E-03009	rev. 0	Relazione tecnica progetto di fattibilità tecnico economica
REL-IDRO-E-03020	rev. 0	Relazione idrografico-idrologica
REL-CGD-E-03021	rev. 0	Relazione geologica
MI-TRH-E-03036	rev. 0	Schede trenchless
REL-GEO-E-03022	rev. 0	Relazione geotecnica
REL-SIS-E-03023	rev. 0	Analisi areale della stabilità dei pendii
REL-GEO-E-03025	rev. 0	Relazione compatibilità geomorfologica aree PAI e IFFI
REL-CI-E-03039	rev. 0	Relazione tecnica di compatibilità idraulica
REL-SIS-E-03024	rev. 0	Caratterizzazione della sismicità e verifica allo scuotimento sismico
REL-FAUN-E-03014	rev. 0	Relazione Botanico-Vegetazionale e Progetto preliminare di ripristino vegetazionale
REL-AMB-E-03031	rev. 0	Studio di impatto acustico
REL-AMB-E-03032	rev. 0	Studio della qualità dell'aria
REL-ARC-E-03013	rev. 0	Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico
ELN-MAT-E-00009	rev. 0	Elenco materiali

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 55 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

### 6.1 Linea

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 esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

Di seguito si riportano in sintesi gli aspetti dimensionali e tecnici degli interventi in progetto e in dismissione previsti (vedi tabb. 6.1/A – 6.1/B):

**Tab. 6.1/A - Linea principale e linee secondarie in progetto**

Denominazione metanodotto	DN (mm)	DP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle	300	24	35,050
<b>Linee secondarie</b>			
Ricollegamento All.to Comune di Bompensiere	150	24	1,770
Rifacimento Diramazione per Agrigento	150	24	4,045
Rifacimento All.to Laterizi Akragas S.p.A.	100	24	0,110
Rifacimento All.to Comune di Agrigento	100	24	1,240
Rifacimento Collegamento Impianto Riduzione di Joppolo	300	24	0,280
Rifacimento Allacciamento Comune di Aragona	150	24	0,050
Ricollegamento Allacciamento Comune di Comitini	100	24	0,030
Rifacimento Allacciamento M&A Rinnovabili	100	24	0,245
Rifacimento Allacciamento Comune di Campofranco	100	24	0,070

**Tab. 6.1/B - Linee secondarie in dismissione**

Denominazione metanodotto	DN (mm)	MOP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
Derivazione per Porto Empedocle	250	24	39,230
<b>Linee secondarie</b>			
Derivazione per Bompensiere	150	24	2,510
Diramazione per Agrigento	150	24	4,140
All.to Laterizi Akragas S.p.A.	100	24	0,030
All.to Comune di Agrigento	100	24	1,115
Collegamento Impianto Riduzione di Joppolo	200	24	0,275
All.to Comune di Aragona	150	24	0,030

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 56 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Denominazione metanodotto	DN (mm)	MOP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
All.to Comune di Comitini	100	24	0,010
All.to M&A Rinnovabili	100	24	0,010
All.to Comune di Campofranco	100	24	0,080

## 6.2 Opere in progetto

### 6.2.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del D.M. 17 aprile 2008.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche:

**Tab. 6.2.1/A - Caratteristiche tecniche delle tubazioni**

Diametro nominale (DN)	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm <sup>2</sup> )	Spessore (mm)		Materiale (acciaio di qualità)
		Normale	Maggiorato e per impianti	
300 (12")	360	7,1	9,5	EN L360 NB/MB
150 (6")	360	7,1	7,1	EN L360 NB/MB
100 (4")	360	5,2	5,2	EN L360 NB/MB

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, in accordo al D.M. Infrastrutture e Trasporti del 4 aprile 2014, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

**Tab. 6.2.1/B - Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione**

Diametro nominale (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
300 (12")	450 (18")	11,1	EN L 360 NB/MB
150 (6")	250 (10")	7,8	EN L360 NB/MB
100 (4")	200 (8")	7	EN L360 NB/MB

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 57 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### 6.2.2 Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione del metanodotto principale e delle linee secondarie è stato scelto un grado di utilizzazione "f" rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito che non deve superare 0,30.

### 6.2.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento adesivo in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, di spessore adeguato, e da un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti dello stesso materiale (o resina termoindurente);
- 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<sub>4</sub> saturo.

### 6.2.4 Protezione meccanica della condotta

Al fine di perseguire il continuo miglioramento degli standard di sicurezza della rete nasce la necessità di intervenire sulle cause di danneggiamento delle tubazioni dovute ad interferenze esterne mediante l'installazione di dispositivi di protezione quali Piastre in HDPE.

La piastra verrà installata lungo tutto il tracciato della condotta ad eccezione delle seguenti aree:

- Opere Trenchless (TOC, DP, MT, Trivellazioni);
- Attraversamenti a cielo aperto;
- Aree boschive e protette;
- Candele e versanti che potrebbero in futuro determinare situazioni di instabilità globale e locale;
- Terreni rocciosi e ghiaiosi.

Le piastre avranno le seguenti caratteristiche:

- Superficie antiscivolo con bordi arrotondati;
- Fori di drenaggio uniformemente distribuiti, percentuale di vuoto compresa tra 0,2% e 2% della superficie totale della lastra;
- Fori per il collegamento tra lastre, il sistema di collegamento deve permettere il fissaggio con sovrapposizione delle lastre di almeno 100 mm in senso longitudinale e trasversale (quando previsto);

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 58 di 161  Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- Sistema di fissaggio da inserire nei fori di collegamento, deve essere fornito con le lastre;
- Messaggio di avviso della presenza del gasdotto;
- Life cycle  $\geq 50$  anni;
- Colore: Giallo RAL 1016.

Le piastre saranno realizzate in HDPE-Polietilene ad alta densità stampato ad iniezione con le seguenti caratteristiche:

- Modulo di elasticità  $E \geq 800$  Mpa;
- Allungamento a rottura  $A\% \geq 300$  %;
- Resilienza:  $Kcv \geq 1.2$  J/cm<sup>2</sup>;
- Crash test effettuato con escavatore, taglia  $\geq 14$  T.

Per le tubazioni previste dal progetto, le piastre avranno una larghezza pari a 1,5 m e saranno posate ad un metro di profondità dal p.c. (copertura della tubazione pari a 1,5 m).

I vantaggi di installare Piastre in HDPE sono i seguenti:

- riduce tempi e costi di cantiere ed installazione;
- aumenta la sicurezza del cantiere (non si scopre il gasdotto in esercizio);
- permette alla protezione catodica di continuare a proteggere il gasdotto dalla corrosione;
- non cambia la categoria di posa (non ha implicazioni in termini di decreto circa le distanze dai fabbricati).

#### 6.2.5 Telecontrollo

Lungo la condotta principale verrà posato un cavo di telecontrollo per la trasmissione di dati a tutti gli operatori del sistema. Il cavo sarà inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50.

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

- Diametro nominale 100 (4");
- Spessore 4 mm.

#### 6.2.6 Fascia di asservimento

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

La società Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 59 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso in oggetto, la realizzazione della nuova condotta DN 300 (12") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 8 m per parte rispetto all'asse della condotta (vedi ST-D-03300 "Elenco disegni tipici", Dis. ST-D-03301).

Per quanto concerne le linee secondarie in progetto la fascia di servitù sarà anch'essa pari a 8 m per parte rispetto all'asse delle condotte.

### 6.2.7 Impianti e punti di linea

Il progetto prevede la realizzazione di diversi punti di intercettazione lungo le linee in progetto (vedi Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto" e ST-D-03300 "Elenco disegni tipici", Dis. da DIS-D-03360 a DIS-D-03370).

#### Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA) che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 4 PIL, n. 5 PIDI e n. 2 PIDA.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono, inoltre, valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza di un solo punto di intercettazione (PIDI n. 6) è previsto anche un fabbricato in muratura di tipo B5.

La loro ubicazione è riportata nella seguente tabella (vedi tab. 6.2.7/A).

**Tab. 6.2.7/A - Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto**

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m <sup>2</sup> )	Sup. con mascher. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>						
0,000	Campofranco	C.da Rizza Mamma	PIDI n. 1+PIDA	105	260	100
8,545	Aragona	C.da Vella	PIL n. 2	60	170	30
8,935		C.da Butera	PIL n. 3	60	170	10

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 60 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m <sup>2</sup> )	Sup. con mascher. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
14,875		C.da Cappalunga	PIDI n. 4	60	165	10
16,590		Villa Cassaro	PIDI n. 5+PIDA	105	200	40
22,725	Joppolo Giancaxio	Loc. Bevaio	PIDI n. 6	250	445	25
25,980	Agrigento	C.da Maltesi	PIL n. 7	60	175	15
29,940		Masseria Pitacciolo	PIDI n. 8	75	190	20
35,050	Porto Empedocle	Villa Ciuccafa	Impianto Snam esistente <sup>(°)</sup>	-	-	-

<sup>(°)</sup> Intervento da realizzarsi all'interno dell'area impiantistica già esistente

Il dettaglio dei punti di linea previsti per le derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti è riportato nella tabella seguente (vedi tab. 6.2.7/B):

**Tab. 6.2.7/B - Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto**

Prog. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m <sup>2</sup> )	Sup. con mascher. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>						
0,010	Campofranco	C.da Chialtesi	PIDA n. 1A	40	130	340
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>						
0,000	Agrigento	Fornace	PIL n. 1B+PIDA	50	150	20
1,215		Loc. Fondacazzo	PIDA n. 2B	40	110	10

### 6.2.8 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre n. 11 piazzole provvisorie di stoccaggio delle tubazioni lungo il tracciato della condotta principale e n. 2 piazzole provvisorie di stoccaggio delle tubazioni in prossimità delle linee secondarie (vedi tab. 6.2.8/A e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o di superfici a destinazione agricola.

**Tab. 6.2.8/A - Ubicazione infrastrutture provvisorie**

Prog. (km)	Comune	Località	N. Ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
0,025	Campofranco	C.da Rizza Mamma	P1	1870
1,045		Casa Randazzo	P2	325
3,110		C.da Chialtesi	P3	9200
3,880	Casteltermini	S. Antonio	P4	2065
4,040		S. Antonio	P5	705
8,725	Aragona	C.da Butera	P6	3025
14,865		C.da Cappalunga	P7	1860

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 61 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Prog. (km)	Comune	Località	N. Ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )
22,605	Joppolo Giancaxio	C.da Vella	P8	910
24,765	Agrigento	C.da Borsellino	P9	1885
29,780		Masseria Pitacciolo	P10	3700
34,750	Porto Empedocle	Villa Ciuccafa	P11	1620
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>				
1,585	Campofranco	Rocche di Tulio	P1	6380
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>				
4,015	Agrigento	Fornace	P1	4035

### 6.2.9 Apertura della fascia di lavoro

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di una pista, denominata "area di passaggio", che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso (vedi ST-D-03300 "Elenco disegni tipici", Dis. ST-D-03303).

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale (vedi tab. 6.2.9/A) e ridotta (vedi tab. 6.2.9/B) relativamente alla condotta principale e alle linee secondarie in progetto.

**Tab. 6.2.9/A - Area di passaggio normale per le condotte in progetto**

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
300 (12")	7	9	16
150 (6")	6	8	14
100 (4")	6	8	14

**Tab. 6.2.9/B - Area di passaggio ridotta per le condotte in progetto**

DN	Area di passaggio ridotta		
	A (m)	B (m)	L (m)
300 (12")	5	9	14
150 (6")	4	8	12
100 (4")	4	8	12

Le aree in cui sarà adottata la pista ridotta sono riportate nella tabella seguente (vedi tab. 6.2.9/C e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 62 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 6.2.9/C - Percorrenza con pista ridotta della linea principale e delle linee secondarie in progetto**

Progr. (km)	Provincia	Comune
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>		
2,610-2,705	Caltanissetta	Campofranco
2,770-2,875		
3,720-3,860	Agrigento	Casteltermini
3,980-4,135		
4,190-4,300		
5,095-5,195		
15,815-16,130		
16,680-16,765		
22,305-22,350		Joppolo Giancaxio
24,395-24,480		Agrigento
26,180-26,540		
26,990-27,010		
27,040-27,165		
27,820-27,960		
28,230-28,430		
29,025-29,670		
30,715-30,805		
30,915-30,950		
31,005-31,160		
31,595-31,805	Porto Empedocle	
33,695-33,725	Agrigento	
34,695-34,750		
<b>Rifacimento All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in progetto</b>		
0,120-0,245	Caltanissetta	Campofranco
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>		
0,385-0,520	Agrigento	Agrigento
1,845-2,300		
2,385-2,420		
2,595-2,820		
2,890-3,050		
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>		
0,320-0,395	Agrigento	Agrigento
0,630-0,715		

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio 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 delle aree di passaggio sopra indicate e la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella seguente (vedi tab. 6.2.9/D e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 63 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 6.2.9/D - Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
0,000-0,035	Caltanissetta	Campofranco	C.da Rizza Mamma/realiz. PIDI n.1	1485
0,175-0,270			C.da Rizza Mamma/realiz. trenchless per attravers. Cozzo Don Michele	2370
0,765-0,925			C.da Rizza Mamma/realiz. trenchless per attravers. Cozzo Don Michele	10420
1,200-1,230			C.da Falletta/realiz. attravers. Str. com.	160
1,525-1,565			C.da Falletta/realiz. attravers. Str. com.	180
1,715-1,755			C.da Falletta/realiz. attravers. Str. com.	205
2,875-2,890			C.da Chialtesi/realiz. trenchless per attravers. Colleg. SP n. 24-SP n. 130	245
2,940-2,970			C.da Chialtesi/realiz. trenchless per attravers. Colleg. SP n. 24-SP n. 130	520
3,210-3,255			C.da Chialtesi/realiz. PIDA n. 1A e logistica di cantiere	3650
3,380-3,420			S. Antonio /realiz. trenchless per attravers. Fiume Platani	1085
3,660-3,720	Agrigento	Casteltermini	C S. Antonio/realiz. trenchless per attravers. Fiume Platani	685
3,870-3,940			S. Antonio/realiz. trenchless per attravers. SS n. 189	510
5,915-5,945	Caltanissetta	Campofranco	C.da Passo Tunnuto/realiz. trenchless per attravers. Fiume Platani e SP n. 21	450
6,390-6,445			C.da Passo Tunnuto/realiz. trenchless per attravers. Fiume Platani e SP n. 21	1380
6,510-6,565			C.da Passo Tunnuto/logistica di cantiere	625
6,660-6,725			C.da Passo Tunnuto/realiz. trenchless per attravers. fiume Platani	1240
7,030-7,075	Agrigento	Casteltermini	C.da Passo Tunnuto/realiz. trenchless per attravers. Fiume Platani	1315
7,130-7,260			C.da Passo Tunnuto/realiz. trenchless per attravers. Fiume	3165

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 64 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
			Platani e Vallone Cantarella	
7,615-7,665			C.da Passo Tunnuto/realiz. trenchless per attravers. Fiume Platani e Vallone Cantarella	1280
8,535-8,565			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. FS Palermo-Agrigento-Porto Empedocle e realiz. PIL n. 2	540
8,610-8,635			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. FS Palermo-Agrigento-Porto Empedocle e realiz. PIL n. 2	250
8,665-8,710			C.da Butera/realiz. trenchless per attravers. Vallone del Salto e SPC n. 41	550
8,920-8,955			C.da Butera/realiz. PIL n. 3	540
9,270-9,310			C.da Butera/logistica di cantiere	230
9,460-9,520			C.da Butera/logistica di cantiere	660
9,585-9,660			C.da Butera/logistica di cantiere	850
10,820-10,850		Aragona	C.da Santo/realiz. trenchless per attravers. Vallone Portavò, Vallone Portavò Aragona	420
11,130-11,180		Aragona	C.da Santo/realiz. trenchless per attravers. Vallone Portavò, Vallone Portavò Aragona	860
11,535-11,570		Aragona	C.da Spinasantà/realiz. trenchless per attravers. Vallone Portavò Aragona	510
11,715-11,740		Aragona	C.da Spinasantà/realiz. trenchless per attravers. Vallone Portavò Aragona	390
11,980-12,010		Aragona	C.da Spinasantà/realiz. trenchless per attravers. Vallone Aragona	540
12,330-12,350		Aragona	C.da Spinasantà/realiz. trenchless per attravers. Vallone Aragona	210
12,460-12,500		Aragona	C.da Spinasantà/logistica di cantiere	280
13,195-13,270		Aragona	C.da Margio Vitello/realiz. attravers. Vallone Ferrera	965
14,080-14,140		Aragona	C.da da Giardino/realiz. attravers. Vallone Campanella	460
14,480-14,535		Aragona	C.da da Giardino/logistica di	695

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 65 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
			cantiere	
14,610-14,650			C.da da Giardino/logistica di cantiere	515
14,860-14,950			C.da da Giardino/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 11 e realiz. PIDI n. 4	1595
15,090-15,115			C.da da Giardino/logistica di cantiere	150
15,145-15,165			C.da da Giardino/logistica di cantiere	125
15,575-15,605			C.da da Papia/logistica di cantiere	345
15,770-15,815			C.da da Papia/logistica di cantiere	335
16,130-16,150			C.da da Papia/logistica di cantiere	100
16,235-16,260			Villa Cassaro/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	195
16,270-16,290			Villa Cassaro/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	100
16,400-16,435			Villa Cassaro/logistica di cantiere	260
16,515-16,555			Villa Cassaro/realiz. trenchless per attravers. SP n. 17-C e realiz. PIDI n. 5	580
16,570-16,620			Villa Cassaro/realiz. trenchless per attravers. SP n. 17-C e realiz. PIDI n. 5	610
16,820-16,850			Villa Cassaro/logistica di cantiere	145
16,960-16,985			Villa Cassaro/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	335
17,010-17,045			Villa Cassaro/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	495
17,135-17,195			C.da Belvedere/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	1160
17,280-17,335			C.da Belvedere/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	325
18,080-18,105			C.da Petrusa/realiz. trenchless per attravers. Str. com.	320
18,275-18,330			C.da Petrusa/realiz. trenchless per attravers. Str. com.	445
18,605-18,645			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	280
18,705-18,755			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n.	430

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 66 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
			22	
18,850-18,920			C.da Carbonaro/logistica di cantiere	620
19,050-19,095			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	925
19,105-19,195			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	1025
19,220-19,280			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	650
19,295-19,360			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	845
19,595-19,650			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	575
19,665-19,720			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	695
19,940-20,040			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. Str. com.	2090
20,060-20,185			C.da Carbonaro/realiz. trenchless per attravers. Str. com.	1560
20,395-20,425			C.da Minuella/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	340
20,445-20,495			C.da Minuella/realiz. trenchless per attravers. SPNC n. 22	720
20,700-20,735			C.da Minuella/logistica di cantiere	320
21,615-21,695			C.da Cipollazzi/realiz. attravers. Fosso Cipollazzi	770
22,200-22,295			C.da Cipollazzi/realiz. attravers. Fosso Cipollazzi	1950
22,530-22,575			C.da Vella/realiz. attravers. Vallone Vocali	485
22,705-22,750		Joppolo Giancaxio	C.da Vella/ realiz. trenchless per attravers. Str. com. e realiz. PIDI n. 6	705
22,765-22,785			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. Str. com. e realiz. PIDI n. 6	285
23,070-23,125			C.da Vella/realiz. attravers. Vallone Cacici	320
23,330-23,375		Raffadali	C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. Vallone Cacici	2425

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 67 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
23,455-23,485			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. Vallone Cacici	500
23,805-23,870			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. Vallone Cacici	630
24,355-24,395			C.da Borsellino/realiz. attravers. Vallone Mendolazza	335
24,955-25,005			C.da Borsellino/realiz. trenchless per attravers. svincolo SS n. 118 e SS n. 118	1030
25,080-25,115			C.da Borsellino/realiz. trenchless per attravers. svincolo SS n. 118 e SS n. 118	865
25,255-25,310			C.da Guranella/realiz. attravers. Vallone San Lorenzo	640
25,970-26,000			C.da Guranella/realiz. trenchless per attravers. SP n. 77 e realiz. PIL n. 7	255
26,010-26,035			C.da Guranella/realiz. trenchless per attravers. SP n. 77 realiz. PIL n. 7	150
26,880-26,915			C.da Calafatello/realiz. attravers. Str. vic.	385
27,260-27,335			C.da Calafatello/realiz. trenchless per attravers. Monte Mavaro e SP n. 02-B	1020
27,755-27,800		Aragona	C.da Calafatello/realiz. trenchless per attravers. Monte Mavaro e SP n. 02-B	1115
27,960-27,990			C.da Calafatello/logistica di cantiere	240
28,185-28,230			Casa San Martino/realiz. attravers. Str. vic.	410
28,430-28,460			Casa San Martino/logistica di cantiere	250
28,750-28,800			Casa San Martino/logistica di cantiere	400
29,670-29,740			Piano di Luna/realiz. attravers. Vallone Sinatra	1160
29,810-29,865			Piano di Luna/realiz. attravers. Torrente Salsetto	535
29,920-29,980			Piano di Luna/realiz. PIDI n. 8	335
30,020-30,060			Piano di Luna/realiz. trenchless per attravers. SPR n. 24 e Str. com.	410
30,110-30,150			Piano di Luna/realiz. trenchless per attravers. SPR n. 24 e Str. com.	1020

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 68 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
30,260-30,295	Porto Empedocle	Porto Empedocle	Masseria Pitaccolo/logistica di cantiere	310
30,865-30,915			C.da Ragabo/realiz. attravers. fosso	1045
31,930-31,980			C.da Parrinello/realiz. attravers. Vallone Napatitano	365
32,695-32,735			C.da Parrinello/logistica di cantiere	255
33,160-33,195			C.da Parrinello/logistica di cantiere	200
33,410-33,450			C.da Calliato/logistica di cantiere	420
34,050-34,080			C.da Calliato/logistica di cantiere	195
34,555-34,605			C.da Calliato/realiz. attravers. Torrente Re (o Vallone di Giro) e Str. com.	185
34,620-34,665			C.da Calliato/logistica di cantiere	110
34,845-34,885			C.da Calliato/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	520
34,900-34,935			C.da Calliato/realiz. trenchless per attravers. Str. vic.	150
34,995-35,010			C.da Calliato/realiz. trenchless per attravers. Str. com.	20
35,020-35,050			C.da Calliato/realiz. trenchless per attravers. Str. com.	105
<b>Rifacimento All. Comune di Aragona DN 150 (6"), in progetto</b>				
0,045-0,050	Aragona	Aragona	Villa Cassaro/logistica di cantiere	35
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
0,000-0,030	Aragona	Joppolo Giancaxio	C.da Vella/realiz. PIDI n. 6	85
0,060-0,080			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. SP n. 18	40
0,090-0,120			C.da Vella/realiz. trenchless per attravers. SP n. 18	160
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>				
0,335-0,370	Caltanissetta	Campofranco	C.da Le Vigne/logistica di cantiere	405
0,430-0,490			C.da Le Vigne/realiz. attravers. Torrente San Giuseppe	820
0,605-0,680			C.da Le Vigne/realiz. trenchless per attravers. Str. sterrata e fossi	2865
1,520-1,770			C.da Le Vigne/realiz. trenchless per attravers. Str.	28830

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 69 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
			sterrata e fossi	
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>				
0,000-0,040	Agrigento	Agrigento	Piano di Luna/logistica di cantiere	85
0,125-0,245			Piano di Luna/realiz. attravers. Torrente Salsetto	2465
0,805-0,830			Piano di Luna/realiz. trenchless per attravers. SPR n. 24	330
1,060-1,140		Agrigento/Porto Empedocle	Piano di Luna/realiz. attravers. fossi	820
1,360-1,405		Porto Empedocle	Piano di Luna/realiz. attravers. fosso	155
1,750-1,780			Piano Cavallo/realiz. trenchless per attravers. SPR n. 24	1475
1,810-1,845			Piano Cavallo/realiz. trenchless per attravers. SPR n. 24	795
3,125-3,155		Agrigento	C.da Pipitone/realiz. trenchless per attravers. fosso e SP n. 02-A	390
3,650-3,685			C.da Pipitone/realiz. trenchless per attravers. fosso e SP n. 02-A	505
3,770-3,795			C.da Pipitone/realiz. attravers. fosso	265
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>				
0,055-0,090	Agrigento	Agrigento	C.da Pipitone/realiz. PIL n. 1B e logistica di cantiere	470
0,100-0,110			C.da Pipitone/realiz. trenchless per attravers. SPR n. 24	770
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>				
0,000-0,020	Agrigento	Agrigento	C.da Pipitone/realiz. PIL n. 1B e logistica di cantiere	1170
0,240-0,265			Piano Catti/realiz. trenchless per attravers. SP n. 02-A	325
0,300-0,320			Piano Catti/realiz. trenchless per attravers. SP n. 02-A	150
0,720-0,760			Piano Catti/realiz. trenchless per attravers. Fiume Drago (Fiume Akragas)	3145
0,915-0,950			Piano Catti/realiz. trenchless per attravers. Fiume Drago (Fiume Akragas)	355
1,100-1,120			Piano Catti/realiz. trenchless per attravers. SP n. 01-B	310
1,145-1,170			Piano Catti/realiz. trenchless	785

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 70 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
1,200-1,240			per attrav. SP n. 01-B	95
			Piano Catti/realiz. PIDA n. 2B	

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

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

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi tab. 6.2.9/E e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

**Tab. 6.2.9/E - Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Progr. (Km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
0,030	Campofranco	C.da Rizza Mamma	215	Accesso all'area di passaggio e al PIDI n.1+PIDA
2,740		C.da Chialtesi	80	Accesso all'area di passaggio
3,860	Casteltermini	S. Antonio	30	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
4,090			160	Accesso alla piazzola e all'area di passaggio
8,590		C.da Vella	145	Accesso all'area di passaggio e al PIL n. 2
10,700		C.da Santo	1045	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
11,995		C.da Spinasantà	290	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
14,185		C.da da Giardino	875	Accesso all'area di passaggio
14,920			60	Accesso all'area di passaggio e al PIDI n. 4
14,925			585	Accesso all'area di passaggio
17,130		C.da Belvedere	95	Accesso all'area di passaggio
21,850		Joppolo Giancaxio	C.da Cipollazzi	235
23,875	Raffadali	C.da Vella	160	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
24,480	Agrigento	C.da Borsellino	320	Accesso all'area di passaggio
27,335		C.da Calafatello	185	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 71 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (Km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione	
30,295		Masseria Pitaccolo	35	Accesso all'area di passaggio	
30,805	Porto Empedocle	C.da Ragabo	175	Accesso all'area di passaggio	
32,295		C.da Parrinello	850	Accesso all'area di passaggio	
34,405		C.da Calliato		25	Accesso all'area di passaggio
35,035				25	Accesso alla piazzola e all'area di passaggio
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>					
0,655	Agrigento	C.da Le Vigne	955	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless	
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>					
0,495	Agrigento	Piano di Luna	10	Accesso all'area di passaggio	
1,955		Piano Cavallo	40	Accesso all'area di passaggio	
3,105		C.da Pipitone		10	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
3,775				30	Accesso all'area di passaggio
3,785				40	Accesso all'area di passaggio
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>					
0,025	Agrigento	C.da Pipitone	40	Accesso all'area di passaggio e al PIL n. 1B	
0,620		Piano Catti	710	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless	

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni (vedi tab. 6.2.9/F e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto"). Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

**Tab. 6.2.9/F - Ubicazione delle piste temporanee di passaggio**

Progr. (Km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>				
2,765	Campofranco	C.da Chialtesi	100	Accesso all'area di passaggio
4,085	Casteltermini	S. Antonio	15	Accesso alla piazzola e all'area di passaggio
6,245	Campofranco	C.da Passo Tunnuto	260	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
11,730	Aragona	C.da Spinasantà	35	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
23,430	Raffadali	C.da Vella	140	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
23,840			125	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
27,750	Agrigento	C.da Calafatello	75	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 72 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (Km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
32,740	Porto Empedocle	C.da Parrinello	290	Accesso all'area di passaggio
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>				
1,575	Campofranco	C.da Le Vigne	65	Accesso all'area di passaggio e realizzazione trenchless
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>				
1,390	Porto Empedocle	Piano Cavallo	135	Accesso all'area di passaggio
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>				
0,945	Agrigento	Piano Catti	40	Accesso all'area di passaggio

#### 6.2.10 Realizzazione degli attraversamenti

Le metodologie realizzative previste per i principali attraversamenti lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi tab. 6.2.10/A e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

**Tab. 6.2.10/A – Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative della linea principale e delle linee secondarie in progetto**

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Modalità Realizzative
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>					
0,050	Campofranco (Caltanissetta)		Strada sterrata	-	Scavo a cielo aperto
0,570			Regia Trazzera Campofranco Grotte	AT-6B-01110	Trenchless (microtunnel)
0,760			Fosso	ST-D-03309/ AT-6B-01110	Trenchless (microtunnel)
0,780			Str. com.	ST-D-03307/ AT-6B-01110	Trenchless (microtunnel)
1,030			Fosso	ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
1,080			Str. com. inizio percor. 130 m	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
1,205			Str. com. fine percor. 130 m	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
1,410			Str. com.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
1,540			Str. com. inizio percor. 130 m	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
1,545			Str. com.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
1,665			Str. com. fine	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 73 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Modalità Realizzative
			percorr. 130 m		aperto
2,905			Colleg. SP n. 24 - SP n. 130	ST-D-03306/ AT-11E-01115	Trivella spingitubo
3,540		Fiume Platani (1° attr.)		ST-D-03308/ AT-3B-01116	Trenchless (TOC)
3,585	Casteltermini (Agrigento)		Strada sterrata	AT-3B-01116	Trenchless (TOC)
3,960			SS n. 189	ST-D-03306/ AT-12E-01117	Trivella spingitubo
6,145	Campofranco (Caltanissetta)	Fiume Platani (2° attr.)		ST-D-03308/ AT-4B-01118	Trenchless (microtunnel)
6,260			SP n. 21	ST-D-03306	Trenchless (microtunnel)
6,855	Casteltermini (Agrigento)	Fiume Platani (3° attr.)		ST-D-03308/ AT-5B-01119	Trenchless (TOC)
7,350	Campofranco (Caltanissetta)	Fiume Platani (4° attr.)		ST-D-03308/ AT-5B-01120	Trenchless (TOC)
7,495		Vallone Cantarella		ST-D-03308/ AT-5B-01120	Trenchless (TOC)
8,600	Aragona (Agrigento)		FS Palermo-Agrigento-Porto Emped.	ST-D-03305/AT-15E-01121	Trivella spingitubo
8,685		Vallone del Salto		ST-D-03309/ AT-13E-01122	Scavo a cielo aperto
8,720			SPC n. 41	ST-D-03306/ AT-13E-01122	Trivella spingitubo
9,540			Strada sterrata	-	Scavo a cielo aperto
9,600		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
10,340		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
10,920		Vallone Portavò		ST-D-03309/ AT-4C-01126	Trenchless (TOC)
11,020		Vallone Portavò Aragona		ST-D-03309/ AT-4C-01127	Trenchless (TOC)
11,070		Vallone Portavò Aragona		ST-D-03309/ AT-4C-01127	Trenchless (TOC)
11,645		Vallone Portavò Aragona		ST-D-03309/ AT-4C-01127	Trenchless (TOC)
12,240		Vallone Aragona		ST-D-03309/ AT-4C-01128	Trenchless (TOC)
13,225		Vallone		ST-D-03309/	Scavo a cielo

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 74 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Modalità Realizzative
		Ferrera		AT-11E-01210	aperto
14,105		Vallone Campanella		ST-D-03309/AT-11E-01211	Scavo a cielo aperto
14,960			SPNC n. 11	ST-D-03306/AT-12E-01212	Trivella spingitubo
15,360			Str. vic.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
15,800			Str. vic.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
16,270			Str. vic.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
16,560			SP n. 17-C	ST-D-03306/AT-12E-01216	Trivella spingitubo
17,005			Str. vic.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
17,210			Str. vic.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
18,125			Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
18,270			Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
18,440			Str. vic.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
18,700			SPNC n. 22	ST-D-03306/AT-12E-01222	Trivella spingitubo
19,100			SPNC n. 22	ST-D-03306/AT-10E-01223	Trivella spingitubo
19,290			SPNC n. 22	ST-D-03306/AT-11E-01224	Trivella spingitubo
19,655			SPNC n. 22	ST-D-03306/AT-10E-01225	Trivella spingitubo
20,045			Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
20,435			SPNC n. 22	ST-D-03306/AT-11E-01227	Trivella spingitubo
21,715		Fosso Cipollazzi		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
21,875	Joppolo	Fosso Cipollazzi		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
22,255	Giancaxio (Agrigento)	Fosso Cipollazzi		ST-D-03309/AT-11E-01230	Scavo a cielo aperto
22,555		Vallone Vocali		ST-D-03309/AT-11E-01231	Scavo a cielo aperto
22,755			Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
23,100		Vallone Cacici (1° attr.)		ST-D-03309/AT-11E-01310	Scavo a cielo aperto
23,620	Raffadali (Agrigento)	Vallone Cacici (2° attr.)		ST-D-03309/AT-4C-01311	Trenchless (TOC)
23,745		Vallone Cacici (3° attr.)		ST-D-03309/AT-4C-01311	Trenchless (TOC)
24,305			Regia Trazzera Raffadali	-	Scavo a cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 75 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Modalità Realizzative	
			Girgenti			
24,375		Vallone Mendolazza		ST-D-03309/ AT-10E-01313	Scavo a cielo aperto	
25,010	Agrigento (Agrigento)		Svincolo SS n. 118 - SP n. 18	ST-D-03306/ AT-13E-01314	Trivella spingitubo	
25,040			SS n. 118	ST-D-03306/ AT-13E-01314	Trivella spingitubo	
25,285			Vallone San Lorenzo		ST-D-03308/ AT-10E-01315	Scavo a cielo aperto
26,005			SP n. 77	ST-D-03306/ AT-11E-01316	Trivella spingitubo	
26,920			Str. vic.	-	Scavo a cielo aperto	
27,705			SP n. 02-B	ST-D-03306/ AT-4B-01317	Trenchless (microtunnel)	
28,215			Str. vic.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto	
29,185			Str. vic.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto	
29,725			Vallone Sinatra		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
29,850			Torrente Salsetto		ST-D-03308/ AT-10E-01320	Scavo a cielo aperto
30,070				SPR n. 24	ST-D-03306/ AT-12E-01321	Trivella spingitubo
30,090				Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
30,645		Porto Empedocle (Agrigento)	Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
30,890	Fosso			ST-D-03309/ AT-11E-01323	Scavo a cielo aperto	
31,200			Str. com.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto	
31,810			Str. com.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto	
31,965			Vallone Napatitano		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
33,100			Str. com.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto	
33,770			Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo	
34,580			Torrente Re (o Vallone di Giro)		ST-D-03308/ AT-12E-01329	Scavo a cielo aperto
34,600			Str. com.	ST-D-03307/ AT-12E-01329	Scavo a cielo aperto	
34,685			Str. vic.	ST-D-03307	Trivella spingitubo	
34,750			Str. vic.	ST-D-03307	Trivella spingitubo	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 76 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Modalità Realizzative
34,895			Str. vic.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
35,015			Str. com.	ST-D-03307	Trivella spingitubo
<b>Rifacimento Coll. Rid. Joppolo a PIDI Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>					
0,085	Joppolo Giancaxio (Agrigento)		SP n. 18	ST-D-03306/ AT-12E-02110	Trivella spingitubo
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>					
0,245	Campofranco (Caltanissetta)		Str. com.	ST-D-03307	Scavo a cielo aperto
0,460		Torrente San Giuseppe		ST-D-03308/ AT-9E-01711	Scavo a cielo aperto
0,675			Strada sterrata	AT-8B-01712	Trenchless (TOC)
1,045		Fosso		ST-D-03309/ AT-8B-01712	Trenchless (TOC)
1,170		Fosso		ST-D-03309/ AT-8B-01712	Trenchless (TOC)
1,355		Fosso		ST-D-03309/ AT-8B-01712	Trenchless (TOC)
1,405		Fosso		ST-D-03309/ AT-8B-01712	Trenchless (TOC)
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>					
0,180	Agrigento (Agrigento)	Torrente Salsetto		ST-D-03308/ AT-11E-02210	Scavo a cielo aperto
0,785			SPR n. 24	ST-D-03306/ AT-12E-02211	Trivella spingitubo
0,970		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
1,075		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
1,120	Porto Empedocle (Agrigento)	Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
1,380		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
1,800	Agrigento (Agrigento)		SPR n. 24	ST-D-03306/ AT-14E-02216	Trivella spingitubo
1,840		Fosso		ST-D-03309/ AT-10E-02222	Scavo a cielo aperto
2,225		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
2,820		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
3,230		Fosso		ST-D-03309/ AT-4B-02220	Trenchless (TOC)
3,360				SP n. 02-A	ST-D-03306/ AT-4B-02220

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 77 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Modalità Realizzative
				AT-4B-02220	(TOC)
3,785		Fosso		ST-D-03309	Scavo a cielo aperto
<b>Rifacimento All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in progetto</b>					
0,095	Agrigento (Agrigento)		SP n. 02-A	ST-D-03306/ AT-10E-02310	Trivella spingitubo
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>					
0,275			SP n. 02-A	ST-D-03306/ AT-12E-02410	Trivella spingitubo
0,850	Agrigento (Agrigento)	Fiume Drago (Fiume Akragas)		ST-D-03308/ AT-3C-02411	Trenchless (TOC)
1,135			SP n. 01-B	ST-D-03306/ AT-11E-02412	Trivella spingitubo

#### 6.2.11 Opere trenchless

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente "trenchless") con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate.

Nel caso del progetto in esame, si prevede sia la realizzazione di trivellazioni orizzontali controllate che di microtunnel in corrispondenza degli attraversamenti di alcuni corsi d'acqua e di alcune strutture viarie, come riportato nel paragrafo precedente e come sintetizzato nella tabella di seguito (vedi tab. 6.2.11/A e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

**Tab. 6.2.11/A – Trivellazioni orizzontali controllate (TOC) e microtunnel**

Progr. (km) (°)	Comune	Denominazione	Metodologia costruttiva	Lung. (m)	Rif. Dis. tipologici/ Dis. di progetto	Accesso agli imbocchi
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), in progetto</b>						
0,265	Campofranco	Cozzo Don Michele	Microtunnel	520	ST-D-03319/AT-6B-01110	-
3,405	Campofranco/ Casteltermini	Fiume Platani (1° attr.)	TOC	290	AT-3B-01116	-
5,940	Campofranco	Fiume Platani (2° attr.)	Microtunnel	460	ST-D-03319AT-4B-01118	Strada provvisoria
6,705	Campofranco/ Casteltermini	Fiume Platani (3° attr.)	TOC	340	AT-5B-01119	-
7,230	Casteltermini/	Fiume Platani	TOC	385	AT-5B-	-

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 78 di 161  Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

	Campofranco/ Aragona	(4° attr.)			01120	
10,840	Aragona	Vallone Portavò	TOC	315	AT-4C-01126	Adeguamento strada esistente
11,560	Aragona	Vallone Portavò Aragona	TOC	205	AT-4C-01127	Strada provvisoria e adeguamento strada esistente
12,000	Aragona	Vallone Aragona	TOC	340	AT-4C-01128	Adeguamento strada esistente
23,470	Raffadali/ Joppolo Giancaxio	Vallone Cacici	TOC	365	AT-4C-01311	Strada provvisoria
27,310	Agrigento	Monte Mavaro	Microtunnel	445	ST-D-03319/AT-4B-01317	Strada provvisoria e adeguamento strada esistente
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>						
0,660	Campofranco	Contrada Palermitano	TOC	935	AT-8B-01712	Strada provvisoria e adeguamento strada esistente
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>						
3,150	Agrigento	Contrada Pipitone	TOC	530	AT-4B-02220	Adeguamento strada esistente
<b>Rifacimento All. Comune di Agrigento DN 100 (4"), in progetto</b>						
0,750	Agrigento	Fiume Drago (Akragas)	TOC	200	AT-3C-02411	Strada provvisoria e adeguamento strada esistente

(\*) Progressiva chilometrica imbocco di monte (procedendo nel senso del flusso del gas)

## 6.3 Opere in dismissione

### 6.3.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Per le attività di dismissione delle linee esistenti, il progetto, oltre a prevedere l'impiego delle piazzole già realizzate per la posa delle nuove condotte, ne prevederà di nuove, come riportato nella tabella di seguito (vedi tab. 6.3.1/A).

**Tab. 6.3.1/A - Ubicazione infrastrutture provvisorie**

Prog. (km)	Comune	Località	N. Ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
1,725	Sutera	Rocca S. Croce	P1	990
3,615	Campofranco	C.da S. Nicola	P2	2495
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>				
1,000	Campofranco	C.da Sciacca	P1	1100

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 79 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### 6.3.2 Apertura della fascia di lavoro

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta, le attività di rimozione della tubazione saranno effettuate nell'ambito delle fasce di lavoro previste per la messa in opera della stessa nuova condotta.

Nei tratti di divergenza significativa tra le due tubazioni sarà necessario realizzare l'area di passaggio anche lungo la condotta in rimozione (vedi tab. 6.3.2/A).

**Tab. 6.3.2/A - Area di passaggio per le condotte in dismissione**

DN	Area di passaggio		
	A (m)	B (m)	L (m)
250 (10")	4	6	10
200 (8")	4	6	10
150 (6")	3	5	8
100 (4")	3	5	8

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati in tab. 6.3.2/A per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro e la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella seguente (vedi tab. 6.3.2/B e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

**Tab. 6.3.2/B – Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio della linea principale e delle linee secondarie in dismissione**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
4,155-4,225	Caltanissetta	Campofranco	C.da Nicola/rimoz. su Torrente S. Giuseppe	230
5,850-5,895			C. da Provenzano/rimoz. su Str. com.	280
6,120-6,160			C. da Provenzano/rimoz. su Str. com.	225
6,270-6,305			C.da Provenzano/logistica di cantiere	250
7,545-7,575			C.da Chialtesi/logistica di cantiere	250
7,820-7,970	Caltanissetta/ Agrigento	Campofranco/ Casteltermini	C.da Chialtesi/rimoz. su Fiume Platani	2860
8,065-8,090	Agrigento	Casteltermini	C.da Chialtesi/logistica di cantiere	140

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 80 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
8,415-8,450			C.da Chialtesi/logistica di cantiere	185
8,470-8,485			C.da Chialtesi/rimoz. su SS n. 189	180
8,505-8,520			C.da Chialtesi/rimoz. su SS n. 189	115
10,010-10,085	Caltanissetta	Campofranco	C.da Chialtesi/logistica di cantiere	970
10,980-11,040			C.da Passo Funnuto/logistica di cantiere	535
11,080-11,145			C.da Passo Funnuto/logistica di cantiere	960
11,190-11,255			C.da Passo Funnuto/logistica di cantiere	730
11,370-11,520	Caltanissetta/ Agrigento	Campofranco/ Casteltermini	C.da Passo Funnuto/rimoz. su Fiume Platani	4455
11,760-11,830	Agrigento	Casteltermini	C.da Passo Funnuto/logistica di cantiere	1055
11,865-11,925			C.da Passo Funnuto/logistica di cantiere	1140
12,255-12,295		Aragona	C.da Passo Funnuto/logistica di cantiere	420
13,160-13,210			C.da Vella/rimoz. su Vallone del Salto	680
13,280-13,295			C.da Cantarella/rimoz. su SPC n. 41	200
13,320-13,340			C.da Cantarella/rimoz. su SPC n. 41	155
13,895-13,915			C.da Cantarella/rimoz. su FS Palermo-Agrigento-Porto Empedocle e rimoz. PIL n. 45700/12	110
13,955-13,985			C.da Cantarella/rimoz. PIL n.45700/14	255
14,140-14,180			C.da Cantarella/logistica di cantiere	280
14,250-14,330			C.da Cantarella/rimoz. su Str. sterrata	800
15,570-15,625			C.da Santo/rimoz. su Vallone Portavò	815
16,310-16,365			C.da Spinasanta/rimoz. su Vallone Portavò Aragona	905
16,775-16,870			C.da Spinasanta/rimoz. su Vallone Aragona	2520
17,150-17,195			C.da Spinasanta/logistica di cantiere	375
17,775-17,870			C.da Spinasanta/rimoz. su	1710

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 81 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
			Vallone Ferrera	
18,745-18,790			C.da Margio Vitello/rimoz. su Vallone Campanella	690
19,160-19,200			C.da Giardino/logistica di cantiere	350
19,280-19,325			C.da Giardino/logistica di cantiere	320
19,525-19,560			C.da Giardino/rimoz. PIDS n. 4180318/1	335
19,580-19,605			C.da Giardino/rimoz. su SPC n. 11	230
19,780-19,810			C.da Giardino/logistica di cantiere	240
20,230-20,265			C.da Cappalunga/logistica di cantiere	290
20,445-20,475			C.da Cappalunga/rimoz. su Str. vic.	210
20,785-20,815			C.da Cappalunga/logistica di cantiere	255
20,930-20,955			C.da Cappalunga/logistica di cantiere	210
20,980-21,005			C.da Cappalunga/logistica di cantiere	240
21,030-21,055			Villa Cassaro/logistica di cantiere	230
21,155-21,180			Villa Cassaro/rimoz. su SP n. 17-C	165
21,195-21,215			Villa Cassaro/rimoz. su SP n. 17-C e rimoz. PIDS n.45700/14.2	135
21,445-21,490			C.da Belvedere/logistica di cantiere	245
21,620-21,645			C.da Belvedere/rimoz. su Str. vic. e logistica di cantiere	180
21,870-21,910			C.da Belvedere/logistica di cantiere	290
23,155-23,180			C.da Carbonaro/rimoz. su SPNC n. 22	300
23,235-23,255			C.da Carbonaro/logistica di cantiere	145
23,405-23,440			C.da Carbonaro/logistica di cantiere	260
23,675-23,705			C.da Carbonaro/rimoz. su SPNC n. 22	365
24,155-24,220			C.da Carbonaro/rimoz. su SPNC n. 22	480
24,930-24,980			C.da Minuella/rimoz. su	480

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 82 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
			SPNC n. 22		
25,200-25,225			C.da Cipolluzzi/logistica di cantiere	210	
26,045-26,195		Joppolo Giancaxio	C.da Cipolluzzi/rimoz. su Fosso Cipollazzi	2640	
26,695-26,720			C.da Cipolluzzi/rimoz. su Fosso Cipollazzi	240	
26,820-26,860			C.da Vella/logistica di cantiere	280	
26,915-26,965			C.da Vella/rimoz. su Vallone Vocali	380	
27,150-27,165			C.da Vella/rimoz. su Str. com. e rimoz. PIDI n.45700/15.1	170	
27,175-27,190			C.da Vella/rimoz. su Str. com. e rimoz. PIDI n.45700/15.1	170	
27,475-27,530			Joppolo Giancaxio/ Raffadali	C.da Vella/rimoz. su Vallone Cacici	370
28,025-28,065			Raffadali/ Joppolo Giancaxio	C.da Vella/rimoz. su Vallone Cacici	680
28,150-28,195		Joppolo Giancaxio/ Raffadali	C.da Vella/rimoz. su Vallone Cacici	825	
28,710-28,730		Raffadali	C.da Borsellino/rimoz. su Vallone Mendolazza	190	
29,255-29,280		Agrigento	C.da Borsellino/rimoz. su SP n. 18	210	
29,300-29,315			C.da Borsellino/rimoz. su SP n. 18	185	
29,430-29,450			C.da Borsellino/rimoz. su SS n. 118	200	
29,480-29,500			C.da Borsellino/rimoz. su SS n. 118	215	
29,700-29,755			C.da Guranella/rimoz. su Vallone S. Lorenzo	1300	
30,335-30,350			C.da Guranella/rimoz. su SP n. 77 e rimoz. PIL n.45700/16	80	
30,360-30,380			C.da Guranella/rimoz. su SP n. 77	55	
31,250-31,285			C.da Calafatello/logistica di cantiere	305	
31,305-31,315			C.da Calafatello/rimoz. su Str. vic.	120	
31,325-31,335			C.da Calafatello/rimoz. su Str. vic.	70	
32,330-32,340			C.da Calafatello/rimoz. su SP	35	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 83 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
			n. 02-B	
32,350-32,370			C.da Calafatello/rimoz. su SP n. 02-B	90
32,560-32,595			C.da Calafatello/logistica di cantiere	305
32,790-32,810			Casa S. Martino/rimoz. su Str. vic.	160
32,815-32,835			Casa S. Martino/rimoz. su Str. vic.	130
33,015-33,045			Casa S. Martino/logistica di cantiere	225
33,340-33,385			Casa S. Martino/logistica di cantiere	380
34,305-34,345			Piano di Luna/rimoz. su Vallone Sinatra	515
34,420-34,470			Piano di Luna/rimoz. su Torrente Salsetto	920
34,505-34,565			Piano di Luna/rimoz. su SPR n. 24 e rimoz. PIDI n.45700/17	465
34,595-34,610			Piano di Luna/rimoz. su SPR n. 24	150
34,785-34,825			Piano di Luna/logistica di cantiere	315
35,385-35,435			Piano di Luna/rimoz. su fosso	635
36,250-36,285			C.da Parrinello/rimoz. su Vallone Napatitano	570
36,990-37,025		Porto Empedocle	C.da Parrinello/logistica di cantiere	300
37,400-37,440			C.da Montante/logistica di cantiere	275
37,630-37,675			C.da Montante/logistica di cantiere	385
38,255-38,285			C.da Caliato/ logistica di cantiere	355
38,815-38,840		Agrigento	C.da Caliato/ logistica di cantiere	200
39,195-39,230			Villa Ciuccafa/logistica di cantiere	20
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>				
0,135-0,220			Piano di Luna/rimoz. su Torrente Salsetto	1810
0,690-0,705	Agrigento	Agrigento	Piano di Luna/rimoz. su SPR n. 24	95
0,715-0,730			Piano di Luna/rimoz. su SPR n. 24	60

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 84 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località / Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
0,785-0,825			Piano di Luna/logistica di cantiere	330	
1,065-1,145			Piano di Luna/rimoz. su fossi	875	
1,815-1,855			Agrigento/ Porto Empedocle	Piano di Cavallo/logistica di cantiere	255
2,045-2,055			Porto Empedocle	Piano di Cavallo/rimoz. su SPR n. 24	30
2,070-2,080				Piano di Cavallo/rimoz. su SPR n. 24	35
3,775-3,820			Agrigento Agrigento	C.da Pipitone/rimoz. su fosso e SP n. 02-A	195
3,830-3,850				C.da Pipitone/rimoz. su fosso e SP n. 02-A	85
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>					
0,000-0,015	Agrigento	Agrigento	C.da Pipitone/rimoz. PIDI n.4104224/1	85	
0,185-0,200			C.da Pipitone/rimoz. su SP n. 02-A	70	
0,220-0,230			C.da Pipitone/rimoz. su SP n. 02-A	55	
0,265-0,295			C.da Pipitone/logistica di cantiere	120	
0,535-0,580			Piano Catti/rimoz. su Fiume Drago (Fiume Akragas)	1025	
0,800-0,830			Piano Catti/logistica di cantiere	125	
1,040-1,055			Piano Catti/rimoz. su SP n. 01-B	80	
1,065-1,075			Piano Catti/rimoz. su SP n. 01-B	45	

L'accessibilità all'area di passaggio prevista per la rimozione delle tubazioni esistenti è, analogamente a quanto illustrato per la messa in opera delle nuove condotte, normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria e dalla rete secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali.

L'accesso dei mezzi all'area di passaggio richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche (vedi tab. 6.3.2/C e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 85 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 6.3.2/C - Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Prog. (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
1,710	Sutera	Rocca S. Croce	75	Accesso area di passaggio
2,230		C. Muriacchiello	65	Accesso area di passaggio

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, analogamente alle attività di posa della condotta principale, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni (vedi tab. 6.3.2/D e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

**Tab. 6.3.2/D - Ubicazione delle piste temporanee di passaggio**

Prog (km)	Comune	Località	Lunghezza (m)	Motivazione
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
3,390	Campofranco	C.da S. Nicola	85	Accesso all'area di passaggio
13,190	Aragona	C.da Vella	60	Accesso all'area di passaggio

### 6.3.3 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

Lo smantellamento delle condotte esistenti in rimozione negli attraversamenti di corsi d'acqua ed infrastrutture è anch'esso realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Le metodologie operative si differenziano in base alla metodologia adottata in fase di realizzazione dell'attraversamento; in sintesi, le operazioni di smantellamento si differenziano per:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con tubo di protezione.

Le modalità di smantellamento degli attraversamenti delle principali infrastrutture e dei canali ad esse adiacenti sono riportate nella tabella seguente (vedi tab. 6.3.3/A e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

**Tab. 6.3.3/A – Modalità di rimozione delle condotte esistenti in corrispondenza delle principali infrastrutture e corsi d'acqua**

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità di rimozione
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
0,200	Sutera (Caltanissetta)		SP n. 132	Scavo a cielo aperto
0,750			SP n. 132	Scavo a cielo aperto
0,920			Str. com.	Scavo a cielo aperto
1,500			SP n. 132	Scavo a cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 86 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità di rimozione	
1,745			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
2,275			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
2,430			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
2,525			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
2,915			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
4,155		Torrente San Giuseppe		Scavo a cielo aperto	
4,315			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
4,630			Strada sterrata	Scavo a cielo aperto	
5,475			Regia Trazzera Campofranco Grotte	Scavo a cielo aperto	
5,620	Campofranco (Caltanissetta)		Str. com.	Scavo a cielo aperto	
5,630		Fosso		Scavo a cielo aperto	
5,675		Fosso		Scavo a cielo aperto	
5,725			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
5,875			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
6,140			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
7,080			SP n. 130	Scavo a cielo aperto	
7,220			Str. com.	Scavo a cielo aperto	
7,885			Fiume Platani		Scavo a cielo aperto
7,930				Strada sterrata	Scavo a cielo aperto
8,495	Casteltermini (Agrigento)		SS n. 189	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
9,055		Fiume Platani		Sezionamento della tubazione e inertizzazione del tratto	
10,610	Campofranco (Caltanissetta)	Fiume Platani		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
10,695		Fiume Platani		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
10,920			SP n. 21	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
11,480	Casteltermini (Agrigento)	Fiume Platani		Scavo a cielo aperto	
12,120	Campofranco (Caltanissetta)	Fiume Platani - Vallone Cantarella		Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
13,190		Vallone del Salto		Scavo a cielo aperto	
13,310	Aragona (Agrigento)		SPC n. 41	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione	
13,940			FS Palermo-Agrigento-	Sfilaggio condotta e	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 87 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità di rimozione
			Porto Empedocle	inertizzazione del tubo di protezione
14,265			Strada sterrata	Scavo a cielo aperto
15,005		Fosso		Scavo a cielo aperto
15,595		Vallone Portavò		Scavo a cielo aperto
16,330		Vallone Portavò Aragona		Scavo a cielo aperto
16,835		Vallone Aragona		Scavo a cielo aperto
17,810		Vallone Ferrera		Scavo a cielo aperto
18,770		Vallone Campanella		Scavo a cielo aperto
19,620			SPNC n. 11	Scavo a cielo aperto
20,025			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
20,465			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
20,860			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
21,185			SP n. 17-C	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
21,615			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
21,790			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
22,970			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
23,190			SPNC n. 22	Scavo a cielo aperto
23,670			SPNC n. 22	Scavo a cielo aperto
23,850			SPNC n. 22	Scavo a cielo aperto
24,215			SPNC n. 22	Scavo a cielo aperto
24,500			Str. com.	Scavo a cielo aperto
24,920			SPNC n. 22	Scavo a cielo aperto
26,160		Fosso Cipollazzi		Scavo a cielo aperto
26,245		Fosso Cipollazzi		Scavo a cielo aperto
26,710	Joppolo	Fosso Cipollazzi		Scavo a cielo aperto
26,940	Giancaxio (Agrigento)	Vallone Vocali		Scavo a cielo aperto
27,170			Str. com.	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
27,500		Vallone Cacici (1° attr.)		Scavo a cielo aperto
28,050		Vallone Cacici (2° attr.)		Scavo a cielo aperto
28,175	Raffadali (Agrigento)	Vallone Cacici (3° attr.)		Scavo a cielo aperto
28,630			Regia Trazzera Raffadali Girgenti	Scavo a cielo aperto
28,720		Vallone Mendolazza		Scavo a cielo aperto
29,285	Agrigento (Agrigento)		SP n. 18	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
29,465			SS n. 118	Sfilaggio condotta e

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 88 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità di rimozione
				inertizzazione del tubo di protezione
29,730		Vallone San Lorenzo		Scavo a cielo aperto
30,350			SP n. 77	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
31,320			Str. vic.	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
32,345			SP n. 02-B	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
32,815			Str. vic.	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
33,775			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
34,320		Vallone Sinatra		Scavo a cielo aperto
34,440		Torrente Salsetto		Scavo a cielo aperto
34,570			SPR n. 24	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
34,585			Str. com.	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
35,160		Fosso		Scavo a cielo aperto
35,420		Fosso		Scavo a cielo aperto
36,265		Vallone Napatitano		Scavo a cielo aperto
37,325			Str. com.	Scavo a cielo aperto
38,055			Str. com.	Scavo a cielo aperto
38,785	Porto Empedocle (Agrigento)	Torrente Re (o Vallone di Giro)		Scavo a cielo aperto
38,810			Str. com.	Scavo a cielo aperto
38,890			Str. vic.	Scavo a cielo aperto
39,165			Str. com.	Scavo a cielo aperto
<b>Coll. Imp. Riduzione di Joppolo DN 200 (8"), in dismissione</b>				
0,055	Joppolo Giancaxio (Agrigento)		SP n. 18	Scavo a cielo aperto
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>				
0,040	Sutera (Caltanissetta)		Str. com.	Scavo a cielo aperto
0,505			Str. com.	Scavo a cielo aperto
0,845	Campofranco (Caltanissetta)		Str. com.	Scavo a cielo aperto
1,100			Str. com.	Scavo a cielo aperto
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>				
0,175	Agrigento	Torrente Salsetto		Scavo a cielo aperto

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 89 di 161
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	Comune (Provincia)	Corsi d'acqua	Rete viaria	Modalità di rimozione
0,710	(Agrigento)		SPR n. 24	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
0,965		Fosso		Scavo a cielo aperto
1,070		Fosso		Scavo a cielo aperto
1,120		Fosso		Scavo a cielo aperto
1,345			SPR n. 24	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
1,410		Fosso		Scavo a cielo aperto
1,740			SPR n. 24	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
1,915	Porto Empedocle (Agrigento)	Fosso		Scavo a cielo aperto
2,060			SPR n. 24	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
2,280		Fosso		Scavo a cielo aperto
2,865	Agrigento (Agrigento)	Fosso		Scavo a cielo aperto
3,270		Fosso		Scavo a cielo aperto
3,790		Fosso		Scavo a cielo aperto
3,825			SP n. 02-A	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
<b>All. Laterizi Akragas DN 100 (4"), in dismissione</b>				
0,015	Agrigento (Agrigento)		SP n. 02-A	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>				
0,205			SP n. 02-A	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione
0,565	Agrigento (Agrigento)	Fiume Drago (Fiume Akragas)		Scavo a cielo aperto
1,055			SP n. 01-B	Sfilaggio condotta e inertizzazione del tubo di protezione

#### 6.3.4 Smantellamento degli impianti e punti di linea

Lo smantellamento degli impianti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) nonché nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a. (vedi tab. 6.3.4/A e Dis. PG-TP-D-03201 "Tracciato di progetto").

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 90 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 6.3.4/A - Ubicazione degli impianti e dei punti di linea da smantellare**

Prog. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m <sup>2</sup> )
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
4,560	Campofranco	C.da Rizza Mamma	PIDS n. 45700/11	25
9,335	Campofranco	C.da Margagliano	PIL n. 45700/11.1	18
13,910	Aragona	C.da Butera	PIL n. 45700/12	18
13,985		C.da Butera	PIL n. 45700/14	18
18,275		C.da Margio Vitello	PIL n. 45700/14.1	18
19,550		C.da Cappalunga	PIDS n. 4180318/1	10
21,200		Villa Cassaro	PIDS n. 45700/14.2	25
27,145		Joppolo Giancaxio	C. Vella	PIDI n. 45700/15.1
30,345	Agrigento	C.da Maltesi	PIL n. 45700/16	18
34,530		Masseria Pitacciolo	PIDI n. 45700/17	25
<b>All. M&amp;A Rinnovabili DN 100 (4"), in dismissione</b>				
0,010	Campofranco	S. Antonino	PIDA n. 14086/1	10
<b>Der. per Bompensiere DN 150 (6"), in dismissione</b>				
0,000	Sutera	C.da Muriacchiello	PIDS n. 4180303/1	20
<b>All. Com. di Agrigento DN 100 (4"), in dismissione</b>				
0,000	Agrigento	Fornace	PIDI n. 4104224/1	18
1,115		Piano Catti	PIDA n. 4104224/2	10

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 91 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 7 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

### 7.1 Cantierizzazione

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.

#### 7.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. (vedi foto 7.1.1/A).



**Foto 7.1.1/A - Piazzola di accatastamento tubazioni**

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico ed accantonamento dell'humus superficiale riutilizzato per i ripristini delle aree, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

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

#### 7.1.2 Apertura della fascia di lavoro

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di una pista, denominata "area di passaggio" (vedi foto

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 92 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

7.1.2/A - 7.1.2/B), che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura della pista è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, 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.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini.



**Foto 7.1.2/A - Apertura dell'area di passaggio (fase 1)**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 93 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.2/B - Apertura dell'area di passaggio (fase 2)**

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza  $L$  (vedi fig. 7.1.2/A e ST-D-03300 "Elenco disegni tipici", Dis. ST-D-03303), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

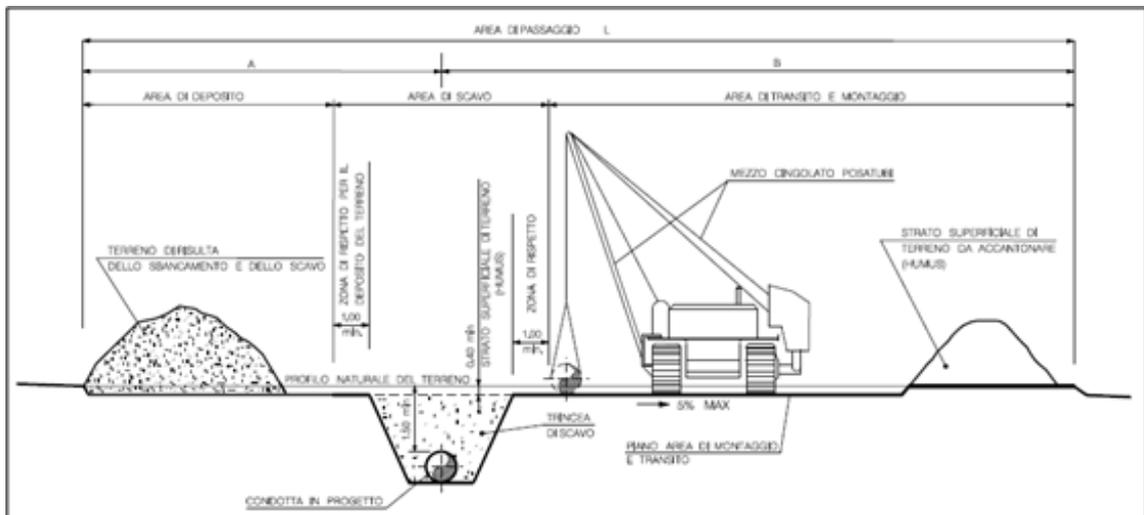
- una fascia laterale continua, di larghezza  $A$ , per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza  $B$  per consentire:
  - l'assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

Per le larghezze dell'area di passaggio relativamente alle linee in progetto si veda il par. 6.2.8 e per le linee in dismissione il par. 6.3.2.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 94 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Fig. 7.1.2/A - Apertura dell'area di passaggio**

### 7.1.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio e posizionate lungo l'area di passaggio, predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi foto 7.1.3/A).

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



**Foto 7.1.3/A – Sfilamento delle tubazioni di linea**

### 7.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo o in alternativa manuali, in accordo con la norma UNI EN 1594 (vedi foto 7.1.4/A – 7.1.4/B). Queste attività vengono usualmente effettuate prima dello scavo

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 95 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

della trincea in modo da consentire l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, evitando di operare in aree limitrofe a scavi aperti.

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.



**Foto 7.1.4/A - Saldatura manuale**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 96 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.4/B - Saldatura automatica**

#### 7.1.5 Controlli non distruttivi alle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo (vedi foto 7.1.5/A).

Le singole saldature verranno accettate se rispondenti ai parametri imposti dalla normativa vigente.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 97 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.5/A - Controlli non distruttivi sulle saldature**

#### 7.1.6 Scavo della trincea

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

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi foto 7.1.6/A e ST-D-03300 "Elenco disegni tipici", Dis. ST-D-03302). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 98 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.6/A - Scavo della trincea**

#### 7.1.7 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 (o resine termoindurenti epossidiche). Le superfici da rivestire devono essere preventivamente liberate da ogni eventuale presenza di sostanze grasse od oleose, terra e fango e successivamente pulite per proiezione di abrasivi su tutta l'area da rivestire, comprendendo il rivestimento adiacente al giunto di saldatura (vedi foto 7.1.7/A).

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector); nel caso venissero riscontrati difetti nel rivestimento, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezzi protettive previste dalle specifiche.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 99 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.7/A - Applicazione manuale di una fascia termo-restringente su giunto di saldatura**

#### 7.1.8 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 detti sideboom (vedi foto 7.1.8/A – 7.1.8/B).

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.).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 100 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



Foto 7.1.8/A – Posa della condotta

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 101 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.8/B - Tratto di condotta posata, con accantonamento dello strato humico separato dal materiale di scavo della trincea**

#### 7.1.9 Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta di buona qualità accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea, rispettando la configurazione stratigrafica preesistente (in accordo alla vigente normativa in materia di terre e rocce da scavo).

Le operazioni saranno condotte in due fasi:

- pre-rinterro con materiale di buona qualità (vedi foto 7.1.9/A – 7.1.9/B) che consente, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in PEAD e del nastro di avvertimento (o della piastra in HDPE, ove prevista) per segnalare la presenza della tubazione in gas. Al di sopra dello strato di 20 cm di ricoprimento della condotta, verrà posato il tritubo contenente il cavo a fibra ottica che sarà a sua volta ricoperto da uno strato di materiale fino ad un'altezza di 10 cm, sul quale verrà posato il nastro di segnalazione (o la piastra in HDPE, ove prevista);
- ultimazione del rinterro fino al completo riempimento della trincea di scavo.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 102 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.9/A – Pre-rinterro della condotta**



**Foto 7.1.9/B - Rinterro della condotta e posa nastro di avvertimento**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 103 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

A conclusione delle operazioni di rinterro, si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato in precedenza (vedi foto 7.1.9/C).



**Foto 7.1.9/C - Distribuzione dello strato humico superficiale**

#### 7.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea. 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.

Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, tipologia e consistenza del terreno, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti realizzati tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

A loro volta questi ultimi si differenziano per l'impiego di procedimenti:

- senza controllo direzionale:
  - trivellazione spingitubo;
- con controllo direzionale (normalmente denominati trenchless):
  - trivellazione orizzontale controllata (TOC);

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 104 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- microtunnel.

Gli attraversamenti devono essere realizzati in modo tale da non causare danno o rendere pericoloso l'utilizzo di ogni struttura attraversata. Per alcuni di essi devono essere previsti degli accorgimenti al fine di dimostrare il pieno adempimento a criteri di sicurezza, come l'impiego di manufatti di protezione quali:

- cunicolo, manufatto chiuso in muratura o in calcestruzzo;
- tubo di protezione, manufatto chiuso costituito da tubo in acciaio.

#### Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

In corrispondenza di corsi d'acqua, questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte, e a posa ultimata il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea.

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

In caso di presenza d'acqua in alveo, durante le fasi operative si provvederà all'esecuzione di bypass provvisori del flusso idrico. Questi verranno realizzati tramite la posa di alcune tubazioni nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata. Successivamente, realizzato il bypass, si procederà all'esecuzione dello scavo per la posa del cavallotto preassemblato tramite l'impiego di trattori posatubi (vedi figg. 7.1.10/A – 7.1.10/B).

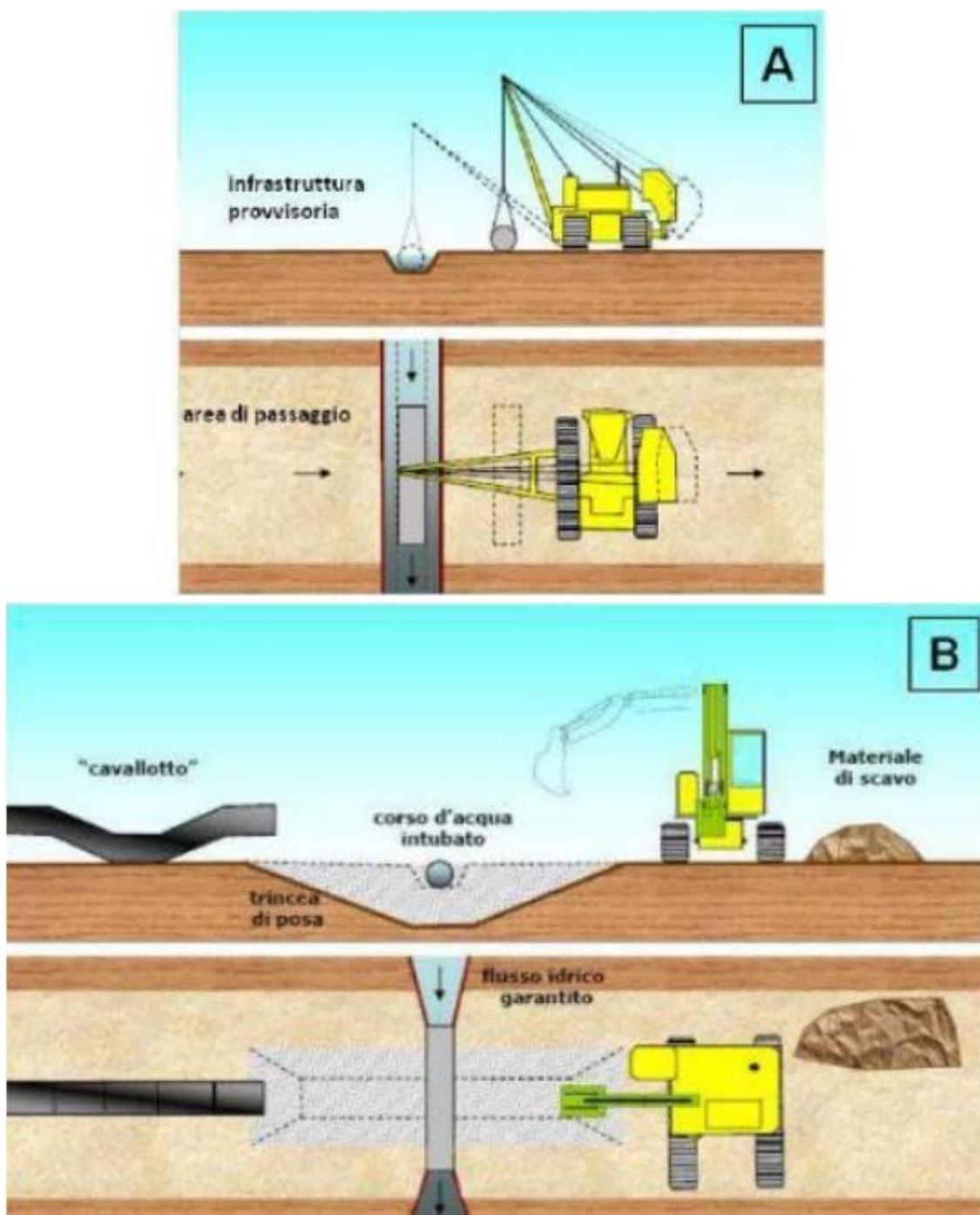
Gli attraversamenti con scavo a cielo aperto dei corsi d'acqua con sezioni idrauliche di rilievo vengono sempre programmati nei periodi di magra per facilitare le operazioni di posa della tubazione.

Non sono comunque mai previste deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori. In nessun caso la realizzazione dell'opera comporterà una diminuzione della sezione idraulica non determinando quindi variazioni sulle caratteristiche di deflusso delle acque al verificarsi dei fenomeni di piena.

La tubazione, inoltre, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento, al fine di garantire la sicurezza della condotta, sarà opportunamente collocata ad una maggiore profondità, garantendo una copertura minima pari a 2,5–3,0 m dal punto più depresso dell'alveo di magra.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 105 di 161	Rev. 0	

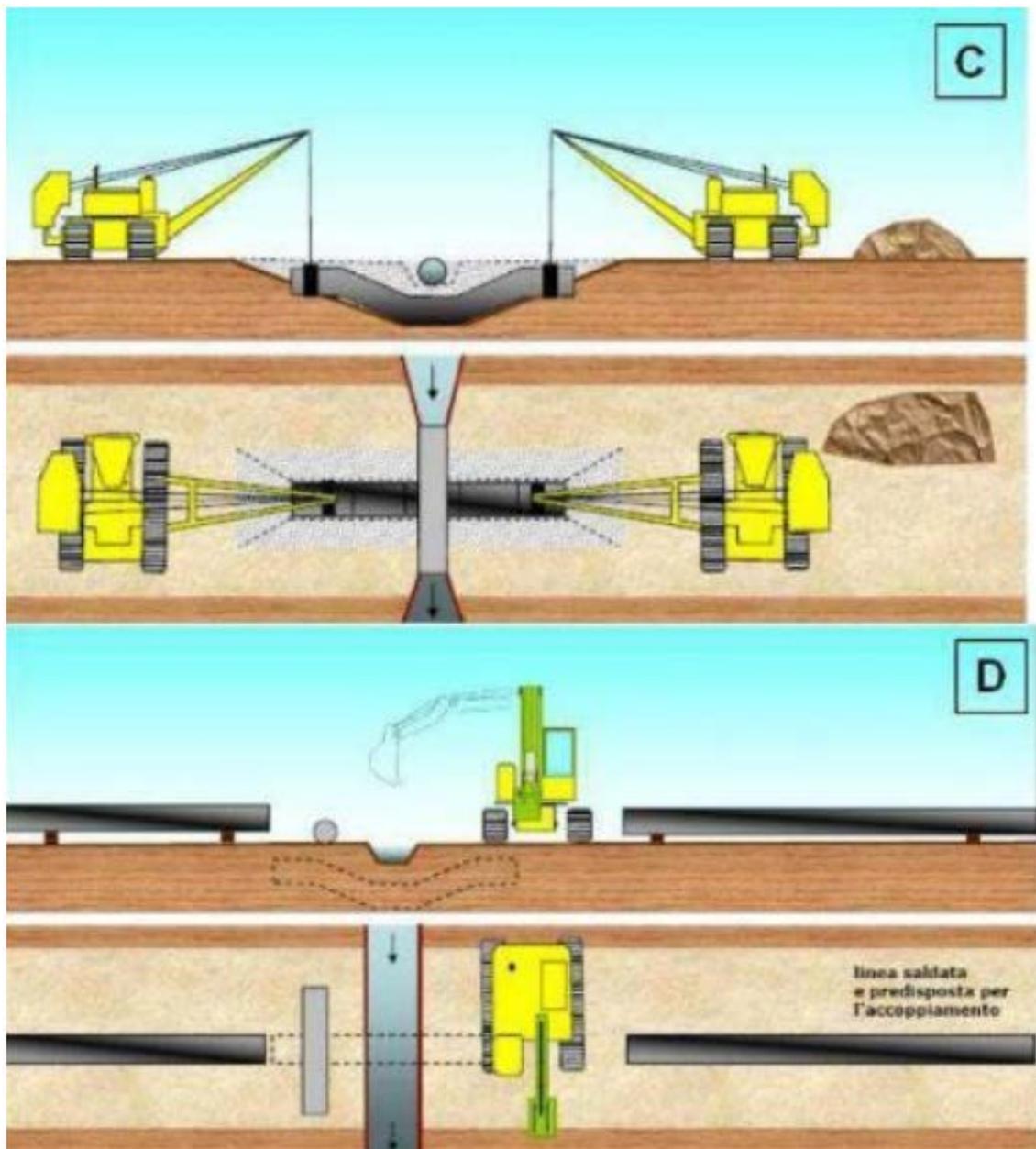
Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Fig. 7.1.10/A - Sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:**  
**A. Posa del by-pass per l'incanalamento del corso d'acqua;**  
**B. Scavo della trincea di posa a cavallo del tratto canalizzato.**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 106 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Fig. 7.1.10/B - Sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:  
C. Posa del "cavallotto" preformato all'interno della trincea di posa;  
D. Tombamento dello scavo, rimozione del by-pass e ripristino dell'alveo.**

Come descritto nei successivi paragrafi, in presenza di particolari situazioni, legate all'ampiezza dell'alveo, alla portata, alla presenza di habitat particolarmente sensibili o di canali rivestiti in cemento, generalmente si opta per l'adozione di trivellazioni spingitubo o di tecnologie trenchless, quali TOC o microtunnel.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 107 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### Attraversamenti con tubo di protezione

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

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

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

Qualora si operi con trivella spingitubo (vedi foto 7.1.10/A), la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

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

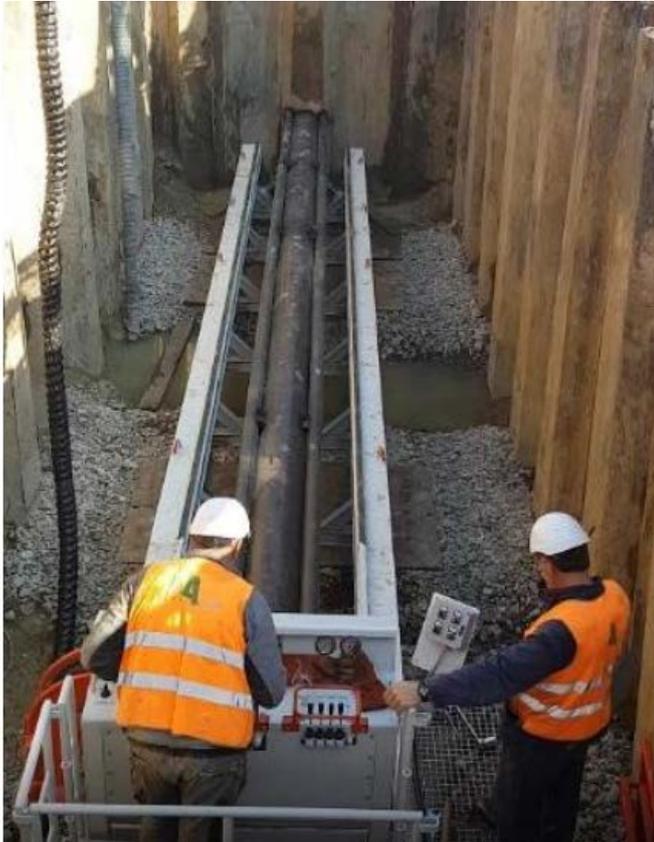
In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento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

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

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 (vedi foto 7.1.10/B). 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 massima pari a 2,50 m. In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITÀ'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-FTE-E-03008</b>		
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 108 di 161	<b>Rev.</b> 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.10/A - Trivellazione con spingitubo**



**Fig. 7.1.10/B – Sfiato**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 109 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

#### 7.1.11 Opere trenchless

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente "trenchless") con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate.

Di seguito si descrivono le metodologie trenchless della trivellazione orizzontale controllata e del microtunnel.

##### Trivellazione orizzontale controllata (TOC)

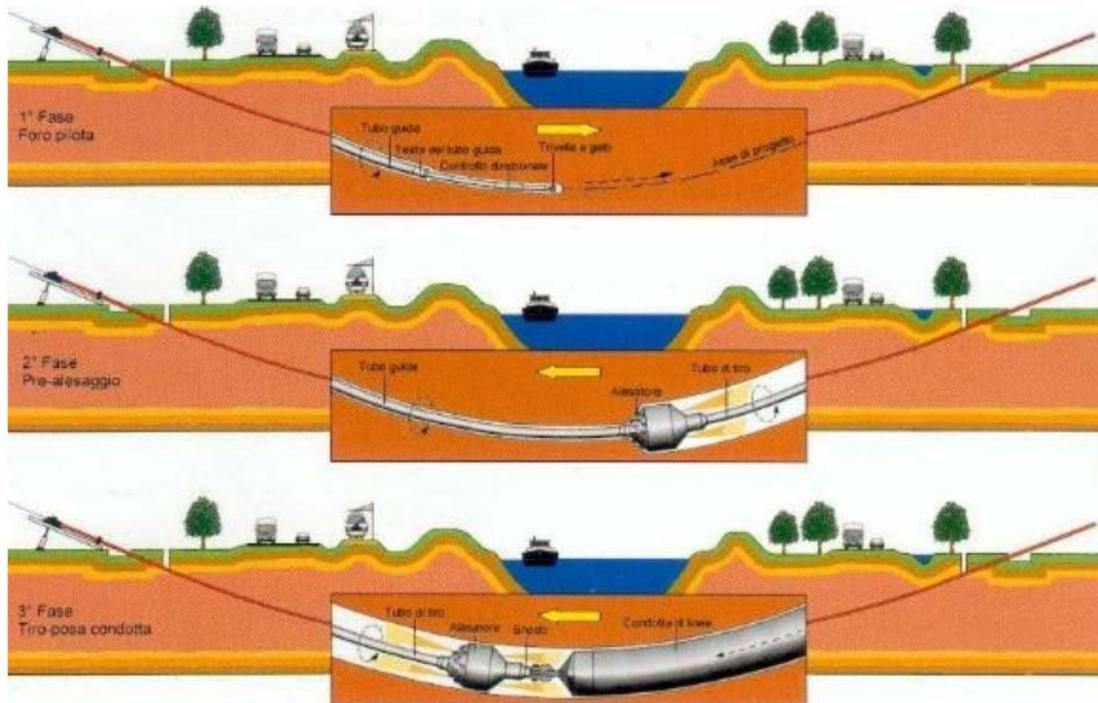
Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi. La differenza principale consiste nel fatto che, al posto dell'albero verticale e del blocco di fine corsa, l'impianto è costituito da una rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile, che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione e all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione. Questi ultimi sono dati essenzialmente da una miscela di acqua e bentonite. Tale miscela è atta a conferire al fango la densità necessaria a mantenere in sospensione i materiali di risulta della trivellazione; inoltre, penetrando nel terreno circostante il foro, specialmente nei terreni sciolti, ne migliora la struttura comportandosi come un'argilla artificiale e conferendo una maggiore stabilità.

Il procedimento seguito con questa tecnica consta di tre fasi (vedi fig. 7.1.11/A):

- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro;
- tiro – posa della condotta.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 110 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Fig. 7.1.11/A - T.O.C. Fasi principali di lavoro**

### **Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale**

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (jetting). Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato.

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella desiderata (asse trivellazione).

Il tracciato del foro pilota sarà controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione.

Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 111 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida fuoriusciranno alla superficie sul lato opposto al Rig (vedi foto 7.1.11/A). L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.



Foto 7.1.11/A – Rig e area di cantiere

### Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio. Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione potrà essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori verranno fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa verrà fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Contestualmente all'avanzamento della testa fresante, dietro di essa verranno assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

Durante le fasi di trivellazione, di prealesatura e di tiro-posa, verrà impiegato del fango bentonitico. Questo fango, opportunamente dosato in base al tipo di terreno, avrà molteplici funzioni quali ridurre gli attriti nelle fasi di scavo, trasportare alla superficie i materiali di scavo, mantenere aperto il foro, lubrificare la condotta nella fase di tiro-posa e garantirne il galleggiamento.

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

Tutte queste attrezzature saranno assemblate ed immagazzinate in container in modo da essere facilmente trasportabili su strada "in sagoma".

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 112 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### Montaggio della condotta

Dal lato opposto a quello dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo (vedi foto 7.1.11/B).

Ove le dimensioni del cantiere e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.

A saldatura completata verranno eseguiti i controlli non distruttivi delle saldature (radiografie) e, successivamente, si provvederà al rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti apposite.

La colonna, prima del tiro-posa, verrà precollaudata idraulicamente.

Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera).

Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione.

Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.



Foto 7.1.11/B - Operazione di varo della TOC

### Attraversamenti in microtunnel

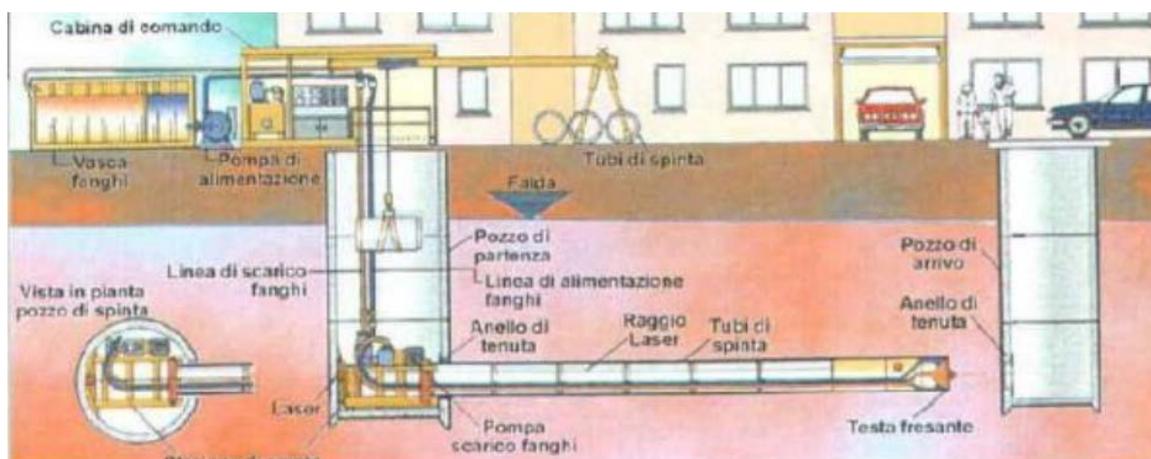
La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione puntuale o a

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 113 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

sezione piena; l'azione di avanzamento, coadiuvata dall'utilizzo di fanghi bentonitici, è esercitata da martinetti idraulici ubicati nella posizione di spinta, che agiscono sul tubo di rivestimento del tunnel.

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in c.a. costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta (si veda fig. 7.1.11/B).



**Fig. 7.1.11/B - Schema di perforazione**

Le fasi operative per l'esecuzione di un microtunnel sono essenzialmente tre:

- *Realizzazione e predisposizione delle postazioni.*

Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.

- *Scavo del microtunnel.*

L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.

- *Posa della condotta.*

Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione.

L'ultima operazione riguarda il ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

In fig. 7.1.11/C è rappresentato il tipico schema di cantiere per l'installazione di un microtunnel. In esso trovano collocazione le attrezzature di perforazione costituite da:

- Macchina perforatrice a testa scudata a controllo remoto. La macchina sarà dotata di testa ispezionabile in modo da provvedere al cambio di utensili e alla disgregazione di eventuali ostacoli imprevisti (tornanti, strati di conglomerato, manufatti, ecc.);

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 114 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- Sistema di controllo laser della direzione in continuo, con sistema idoneo per la realizzazione dei tratti curvilinei;
- Sistema di smarino idraulico del terreno scavato;
- Stazione di spinta/arrivo (vedi foto 7.1.11/B);
- Sistema di disidratazione costituito in generale da un elemento dissabbiatore seguito da un ulteriore elemento che in base alla curva granulometrica dei terreni, dei volumi complessivi di fanghi prodotti e della disponibilità delle aree, consente di perfezionare la disidratazione del fango alimentato. In genere si tratta di uno dei seguenti elementi: bacini di sedimentazione, centrifughe, filtropresse (vedi foto 7.1.11/C);
- Impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi operativo per tutto il tempo della perforazione;
- Aree dedicate allo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni e conci in c.a. (vedi foto 7.1.11/D).

L'esatta organizzazione interna del cantiere sarà predisposta in fase di progetto di dettaglio dei microtunnel.



**Fig. 7.1.11/C - Schema tipo di un cantiere per l'installazione di un microtunnel**

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITÀ'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-FTE-E-03008</b>		
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 115 di 161	<b>Rev.</b> 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



Foto 7.1.11/B - Postazione di spinta



Foto 7.1.11/C - Sistema di disidratazione

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 116 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.11/D - Stoccaggio tubi in c.a**

#### 7.1.12 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrato, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm.

L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea (vedi foto 7.1.12/A).

Gli impianti ed i punti di linea saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto.

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

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 117 di 161

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.12/A - Esempio di impianto al termine dei lavori**

Di seguito si descrivono i punti di linea progettati a corredo di un metanodotto:

➤ Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (D.M. 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con condotte di piccolo diametro derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA) che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrate, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono, inoltre, valvole di intercettazione interrate, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di linea (PIL) e dei punti di

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 118 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato in muratura di tipo B5.

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m.

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam Rete Gas di San Donato Milanese.

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo. Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Le aree "piping" saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia.

#### 7.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo condotta

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

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

Queste attività sono svolte suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, sulla base principalmente del profilo altimetrico della condotta, della localizzazione dei possibili punti di prelievo e di smaltimento dell'acqua da utilizzare per lo stesso collaudo. La lunghezza massima dei singoli tronchi non può superare 15 km.

Generalmente la lunghezza dei tronchi di collaudo è compresa tra 1 km e 5 km e conseguentemente, il massimo volume di acqua di prelievo e scarico derivante dalle operazioni di collaudo sarà, per la condotta con DN 300 (12"), considerando un diametro interno effettivo pari a 309,7 mm, indicativamente pari a 375 m<sup>3</sup>.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 119 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

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

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

L'appaltatore dovrà ottenere tutti i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua osservando tutte le eventuali prescrizioni. Non è consentito l'utilizzo di acque reflue o derivanti da processi industriali.

Al fine di evitare squilibri nel flusso minimo vitale, particolare attenzione sarà, comunque, prestata nell'evitare prelievi in concomitanza con periodi particolarmente siccitosi del corso d'acqua e, al contrario, concentrando l'attività nei periodi invernali primaverili o tardo autunnali.

L'acqua necessaria per i collaudi potrà essere trasferita tra un tronco di collaudo e il successivo nell'ottica del contenimento degli sprechi di tale risorsa.

L'acqua utilizzata non deve essere aggressiva, essere pulita e di qualità tali da minimizzare i rischi di fenomeni corrosivi all'interno della condotta; l'idoneità delle acque è documentata da analisi di laboratorio attestanti la conformità delle stesse acque alla normativa ambientale vigente.

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

Il collaudo è preceduto da operazioni di *pulizia* e *riempimento* della condotta; le fasi successive sono lo *svuotamento*, il *controllo*, l'*essiccamento*, la *depressurizzazione* e l'*inertizzazione*:

#### Pulizia

La pulizia della condotta è eseguita preliminarmente alle operazioni di collaudo idraulico ed è eseguita per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di opportuni apparati che consentono l'immissione nella condotta stessa di scovoli di pulizia (pig) azionati mediante aria compressa. Il materiale raccolto (eventuali residui di saldatura, detriti e altri materiali estranei) sono recuperati alla estremità opposta a quella di lancio dei pig e smaltiti come rifiuti in ottemperanza alla normativa vigente.

#### Riempimento

Il riempimento della condotta con acqua è effettuato per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di appositi fondelli denominati "piatti di prova", costituiti da un segmento di tubazione chiuso da un lato e munito in corrispondenza della generatrice superiore dei dispositivi e delle valvole necessarie all'esecuzione dell'operazione (vedi foto 7.1.13/A).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 120 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.1.13/A - Piatti di prova**

La fase di riempimento è effettuata mediante l'impiego di n. 2 pig del tipo bidirezionale a sei dischi (n. 2 di guida e n. 4 di tenuta) pre-inseriti in uno dei piatti di collaudo (vedi foto 7.1.13/B).

Le operazioni di riempimento sono eseguite spingendo il treno, costituito dai due pig inseriti, con acqua da un'estremità della tubazione all'altra in modo da spostare l'aria nella condotta. I pig devono essere separati da una distanza pari a circa 1/10 della lunghezza del tronco in prova (vedi fig. 7.1.13/A).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 121 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



Foto 7.1.13/B - Pig per collaudo idraulico

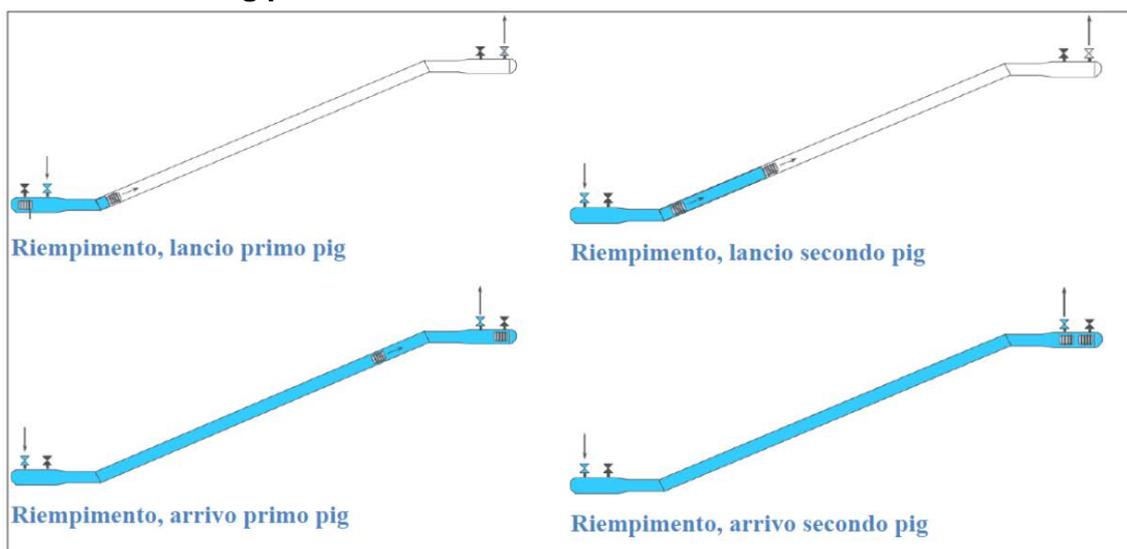


Fig. 7.1.13/A - Fase di riempimento del tronco di condotta sottoposto a collaudo

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 122 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

La pompa utilizzata per la fase di riempimento è alimentata con un battente di almeno due metri di colonna d'acqua e deve garantire una portata costante tale da consentire un avanzamento del pig con una velocità compresa tra 0,1 m/s e 0,6 m/s. Lo scarico dell'aria al piatto di prova terminale è regolato in modo da mantenere una contropressione costante pari ad almeno l'equivalente del massimo battente idraulico relativo al tratto con maggior dislivello in discesa presente nel tronco in prova.

In tutti i casi, tale contro pressione di scarico non dovrà essere comunque inferiore a 2 bar.

Durante il riempimento saranno adottate tutte le precauzioni atte a garantire che non venga immessa aria nel tronco di prova.

Al termine della fase di riempimento, dopo aver registrato che nella sezione a quota più elevata del tronco sottoposto a prova la pressione abbia il valore minimo di 1 bar, inizia la fase di regimazione termica per una durata minima di 24 ore.

#### Collaudo idraulico

Le operazioni di collaudo idraulico includono:

- pressurizzazione fino alla pressione di prova;
- controllo del contenuto d'aria residua;
- prova di tenuta;
- valutazione del collaudo idraulico.

La pressurizzazione del tronco è effettuata per mezzo di pompe con portata tale da consentire di non avere un innalzamento della pressione superiore a 3 bar/min. Prima dell'inizio delle prove si procede a tracciare il diagramma teorico di pressurizzazione, avente in ordinate le pressioni in bar, ed in ascisse i volumi teorici calcolati. Durante la fase di pressurizzazione viene costruito per punti il diagramma effettivo di pressurizzazione, sul medesimo foglio di quello teorico, utilizzando per la pressione i valori letti alla bilancia idrostatica e per i volumi quelli misurati dal contatore volumetrico.

Nel corso dell'intera fase di collaudo si prevede, inoltre, il rilevamento della temperatura ambiente e della temperatura registrata per mezzo di idonee sonde termometriche installate opportunamente sulla generatrice superiore della tubazione. Due sonde sono normalmente ubicate a 200 ÷ 300 m da ciascun piatto di prova ed almeno una in posizione intermedia. Si assume come temperatura dell'acqua del tronco in prova la media delle temperature rilevate dalle sonde installate sul tubo lungo il tronco stesso.

La quantità d'acqua immessa nel tronco in prova, durante le fasi di pressurizzazione, è misurata mediante contatore volumetrico alimentato con un battente di almeno due metri di colonna di acqua.

La verifica della quantità di aria rimasta nel tronco è effettuata partendo con una pressione di almeno 5 bar nel punto più alto della condotta fino ad una pressione pari al 70% della pressione di collaudo idraulico di riferimento.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 123 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Il diagramma pressione-volume viene costruito per punti aventi intervalli massimi di 5 bar. È tollerata una presenza d'aria del 2%, se tale ipotesi è verificata si procede alla pressurizzazione fino al valore stabilito di pressione di collaudo idraulico di riferimento. Qualora il quantitativo di aria risultasse maggiore al massimo ammesso, il tronco in prova sarà depressurizzato fino a 5 bar e la fase dovrà essere ripetuta. Se al termine della seconda verifica la presenza d'aria risultasse ancora superiore ai limiti stabiliti si procederà ad un nuovo riempimento e relativa regimazione termica per poter ripetere la prova.

Raggiunta la pressione di collaudo idraulico di riferimento, la pressione nel tronco in prova è controllata per almeno un'ora al fine di stabilizzare la pressione stessa. Dopo avere stabilizzato la pressione al valore di riferimento, ha inizio la fase di collaudo idraulico che deve avere una durata minima di 48 ore. Durante tale periodo saranno registrate la pressione e la temperatura ambiente.

Il collaudo idraulico è considerato favorevole se la pressione si è mantenuta costante tenuto conto dell'effetto delle variazioni di temperatura.

Per fare tale verifica si deve procedere al calcolo della variazione di volume per effetto della variazione di pressione e temperatura intercorrenti tra l'inizio e la fine del collaudo utilizzando le letture di pressione istantanee ottenute dalla bilancia idrostatica e le letture di temperatura istantanee ottenute dalla centralina di lettura delle sonde a termoresistenza.

In caso di esito dubbio, la prova deve essere prolungata di 24 ore.

La stazione di prova, composta dagli strumenti per la misura e la registrazione della pressione e della temperatura e dalle apparecchiature utilizzate per la pressurizzazione, è posta in prossimità di una estremità del tronco, in luogo adatto, ad adeguata distanza dal tronco in prova stesso.

#### Svuotamento

Al termine del collaudo idraulico il tronco in prova deve essere depressurizzato scaricando acqua nella quantità necessaria ad ottenere la pressione di svuotamento al piatto di prova allo scarico.

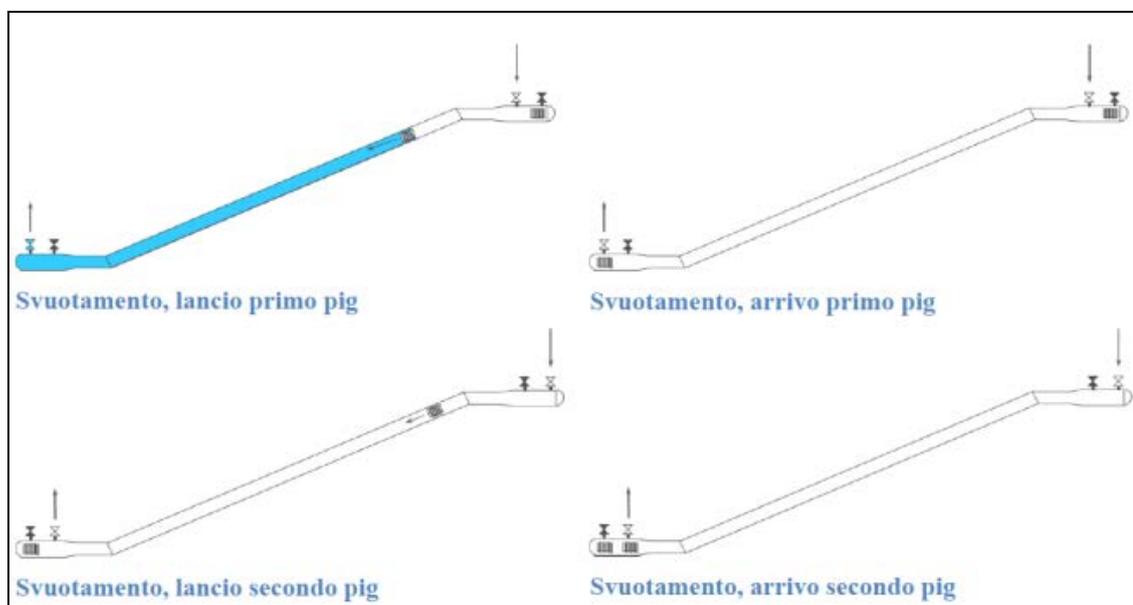
L'acqua è convogliata lungo percorsi preventivamente predisposti per il rilascio in accordo alla normativa vigente ed alle autorizzazioni ottenute ovvero per il trasferimento al successivo tronco di collaudo.

La pressione di svuotamento è pari al battente idraulico insistente sul piatto di prova allo scarico aumentata di 2 bar ed è mantenuta costante per tutta la durata della fase di spiazzamento dell'acqua di collaudo.

Lo spiazzamento dell'acqua è effettuato per ciascun tronco in prova in senso opposto al riempimento, dopo aver completamente aperto le valvole di linea eventualmente presenti nel tronco, e chiuse quelle di by-pass, spingendo ad aria uno dei due pig impiegati per il riempimento (vedi fig. 7.1.13/B).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fig. 124 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Fig. 7.1.13/B - Fase di svuotamento del tronco di condotta sottoposto a collaudo**

Quando il primo pig è giunto nel piatto di prova allo scarico, la condotta è depressurizzata, scaricando aria alla stazione di prova, fino a una pressione non inferiore a 2 bar. Si procede quindi alla spinta, sempre ad aria, del secondo pig fino al piatto di prova allo scarico mantenendo costante la contro pressione non inferiore a 2 bar.

Il tronco è quindi completamente depressurizzato ed i piatti di prova sono sostituiti con le testate apribili. Qualora le testate apribili non dovessero essere saldate subito dopo il taglio dei piatti di prova, le estremità del tronco saranno sigillate in modo da impedire l'ingresso nella condotta di acqua e di corpi estranei.

Al fine di asportare l'acqua residua, si fanno passare, spinti ad aria e nella direzione dei precedenti, almeno altri appositi due pig in materiale spugnoso, spinti opportunamente da una pressione di mandata idonea ad assicurare una velocità costante, compresa tra 0,3 m/s e 0,8 m/s.

Ulteriori passaggi di pig saranno effettuati, sempre nella medesima direzione, sino a che l'ultimo pig spugnoso sarà estratto asciutto dalla testata terminale. Quando le condizioni operative lo suggeriscono è possibile assiemare più tronchi in prova.

#### Controllo della condotta

Al termine delle attività di svuotamento dei tronchi di collaudo ed al loro completo collegamento si procede al controllo interno della tubazione per garantire che il diametro interno della tubazione sia privo di deformazioni (ammaccature, bugne, ecc.) e di eccessiva ovalizzazione. Detta operazione è effettuata per mezzo di un pig di

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 125 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

misurazione (caliper pig) dotato di un dispositivo in grado di individuare e misurare qualsiasi deformazione geometrica, registrandone la sua ubicazione e consentendo l'esatta localizzazione della posizione della stessa. Ogni eventuale difetto della tubazione sarà quindi eliminato e si procederà alla ripetizione dell'operazione di controllo.

### Essiccamento

L'essiccamento, consiste nella operazione di rimozione dell'acqua residua nella condotta, e si basa sulla legge fisica che l'aria asciutta assorbe vapore acqueo sino alla saturazione (punto di rugiada); anche a bassa temperatura tale aria asciutta non satura assorbe l'acqua residua presente nella condotta e dopo un corrispondente flusso d'aria crea un grado d'essiccazione sufficiente.

L'aria umida che fuoriesce all'estremità della tubazione è inizialmente satura di vapore acqueo ed il punto di rugiada corrisponde alla temperatura ambiente o a quella del terreno. Solamente quando il fronte d'essiccazione raggiunge l'estremità della tubazione il punto di rugiada, comincia ad abbassarsi. Quando si raggiunge il punto di rugiada definito (-20°C) e dopo l'esito della prova di essiccamento l'essiccazione del gasdotto è considerata conclusa.

L'essiccamento potrà essere effettuato per tratti di condotta fino ad una lunghezza massima di 50km, compatibilmente con la capacità del complesso di essiccamento di eseguire l'essiccamento in tempi accettabili.

L'operazione è effettuata per mezzo dell'applicazione su una estremità della condotta, se non già disponibile, di una testata per il collegamento delle tubazioni di insufflaggio dell'aria e, in corrispondenza dell'opposta estremità terminale, di una presa per il controllo del punto di rugiada. Allo scopo normalmente si utilizzano punti di scarico o trappole esistenti posti nella parte terminale ed ove questi non siano disponibili si provvede ad installare un'apposita testata apribile provvisoria.

La procedura di essiccamento prevede:

- l'immissione di aria compressa essiccata ed esente da olii che a regime dovrà avere un punto di rugiada inferiore a -30°C, ottenuta dall'ambiente circostante tramite raffreddamento ed estrazione dell'umidità per mezzo del passaggio attraverso un mezzo assorbente;
- controllo della temperatura del punto di rugiada in corrispondenza degli impianti e sulla stazione terminale.

Quando su tutti i punti di scarico sarà rilevata una temperatura del punto di rugiada inferiore a -20°C, la testata terminale e tutte le valvole di scarico saranno chiuse, i dispositivi di soffiaggio saranno fermati, lasciando la condotta con pressione di almeno 0,5 bar.

A questo punto si procede alla prova di essiccamento che consiste in una fermata di

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 126 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

almeno 8 ore durante la quale sarà misurato, ad intervalli regolari di 1 ora, il punto di rugiada al terminale e saranno eseguite almeno tre misurazioni (all'inizio, a metà ed alla fine) su altri punti, individuati in relazione alla configurazione impiantistica.

La prova ha esito positivo se il punto di rugiada si sarà mantenuto ad un valore non superiore a -20°C per tutti i rilievi eseguiti; se tale valore non dovesse essere raggiunto si proseguirà con la fase di essiccazione ed il test dovrà essere ripetuto.

### Depressurizzazione e inertizzazione

Al fine di prevenire la formazione di miscele gas-aria all'interno delle condotte e permettere l'immediata messa in gas, si procede alla depressurizzazione delle stesse. L'operazione è effettuata per mezzo dell'installazione di adeguati dispositivi di aspirazione dell'aria collocati in corrispondenza di uno o più punti, usufruendo normalmente delle prese disponibili sugli impianti (es. prese predisposte, scarichi, ecc.) facenti parte della condotta.

L'operazione, utilizzando pompe a vuoto, inizierà con la depressurizzazione della condotta per raggiungere la pressione di vaporizzazione dell'acqua alla temperatura operativa di 200÷100 mbar.

Al raggiungimento di questa soglia, si provvede, al fine di verificare la perfetta tenuta del tratto di condotta da depressurizzare da infiltrazioni di aria dall'esterno, ad effettuare una prova di tenuta interrompendo lo svuotamento della condotta per almeno 2 ore.

Le pompe saranno, quindi, riattivate fino al raggiungimento di una pressione  $\leq 20$  mbar.

Ove da tutti i controlli eseguiti su punti prestabiliti, la pressione risulti  $\leq 20$  mbar la depressurizzazione è da considerare terminata.

Dopo l'accettazione dell'essiccamento, per le condotte riempite con aria secca, si procederà alla inertizzazione immettendo azoto dal lato opposto a quello delle pompe a vuoto e riattivando le pompe a vuoto stesse per ripristinare e mantenere la pressione a valori non superiori a 20 mbar. La quantità di azoto immessa sarà pari ad almeno 1,5 volte il volume della condotta riferito alla pressione di vuoto di 20 mbar. Nel caso di presenza di derivazioni, o di ubicazione delle pompe in posizione intermedia della condotta, l'immissione di azoto dovrà essere prevista da tutte le parti terminali ed eseguendo le operazioni dapprima sulle derivazioni. In tal caso il volume di immettere per ogni punto sarà pari ad almeno 1,5 il volume previsto per il tratto di condotta terminale sempre al valore di pressione di vuoto di 20 mbar. Il raggiungimento delle condizioni di inertizzazione ovvero del completo spiazzamento dell'aria, dovrà essere verificato sul punto di aspirazione tramite misurazioni con strumenti rivelatori di ossigeno.

Al termine dell'operazione si ripeterà il controllo della pressione nei punti prestabiliti. Il raggiungimento delle condizioni di inertizzazione ovvero del completo spiazzamento

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 127 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

dell'aria, sarà verificato sul punto di aspirazione tramite misurazioni con strumenti rivelatori di ossigeno.

Al termine dell'operazione si ripeterà il controllo della pressione sui punti prestabiliti. Se in tutti i controlli eseguiti, la pressione risulta  $\leq 20$  mbar la depressurizzazione è da considerare terminata.

In seguito all'esito positivo delle attività di depressurizzazione e inertizzazione, la condotta è consegnata per la successiva fase di gestione dell'opera.

## 7.2 Cantierizzazione della rimozione

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 smontaggio della condotta in dismissione si articolano nella seguente serie di fasi operative.

### 7.2.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Per le attività di dismissione delle linee esistenti, il progetto, oltre a prevedere l'impiego delle piazzole già realizzate per la posa delle nuove condotte, ne prevederà di nuove.

### 7.2.2 Apertura della fascia di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione delle tubazioni poste fuori esercizio richiederanno l'apertura di un'area di passaggio analoga a quella prevista per la messa in opera delle linee in progetto (vedi ST-D-03300 "Elenco disegni tipici", Dis. ST-D-03352).

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta, le attività di rimozione della tubazione saranno effettuate nell'ambito delle fasce di lavoro previste per la messa in opera della stessa nuova condotta.

La pista 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.

Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino. In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tomboni, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 128 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

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

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore al valore normale per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare.

### 7.2.3 Scavo della trincea

Lo scavo destinato a portare a giorno la tubazione esistente da rimuovere sarà aperto con l'utilizzo di escavatori.

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

Durante lo scavo si provvederà a rimuovere il nastro di avvertimento (vedi foto 7.2.3/A).



**Foto 7.2.3/A – Scavo della trincea e rimozione del nastro di avvertimento**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 129 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

#### 7.2.4 Sezionamento della condotta nella trincea

Al fine di rimuovere la tubazione dalla trincea si procederà a tagliare la stessa in spezzoni di lunghezza adeguata con l'impiego di idonei dispositivi (vedi foto 7.2.4/A).

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



**Foto 7.2.4/A – Sezionamento condotta**

#### 7.2.5 Rimozione della condotta

Gli spezzoni di tubazione sezionati nella trincea saranno sollevati e momentaneamente posati lungo l'area di passaggio al fianco della trincea per consentire il taglio in misura idonea al trasporto (vedi foto 7.2.5/A). Nel caso si proceda allo sfilamento della tubazione di linea dismessa dal proprio tubo di protezione, si provvederà al contestuale taglio nel corso del recupero della stessa.

Relativamente alla rimozione del materiale ferroso (materiale tubolare, valvole, raccorderia, ecc.) proveniente dalla rimozione delle condotte si provvederà al trasporto e al conferimento degli stessi presso idonei impianti di trattamento, avvalendosi di un trasportatore autorizzato iscritto all'Albo dei Gestori Ambientali.

Il trasporto delle tubazioni dimesse sarà accompagnato dal formulario di identificazione dei rifiuti redatto in ottemperanza alla normativa vigente in materia.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 130 di 161	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.2.5/A - Sollevamento tubazione sezionata da rimuovere**

#### 7.2.6 Rinterro della trincea

La trincea sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dell'apertura dello scavo.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato durante la fase di apertura dell'area di passaggio.

#### 7.2.7 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

Lo smantellamento delle condotte esistenti in rimozione negli attraversamenti di corsi d'acqua ed infrastrutture è anch'esso realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Le metodologie operative si differenziano in base alla metodologia adottata in fase di realizzazione dell'attraversamento; in sintesi, le operazioni di smantellamento si differenziano per:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 131 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- attraversamenti con tubo di protezione.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Lo smantellamento è realizzato, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua non arginati e, ove la condotta è stata posata per mezzo di scavo della trincea a cielo aperto, generalmente di strade vicinali e campestri.

Per le strade comunali prive di tubo di protezione si effettua il taglio della condotta in prossimità dell'attraversamento e l'inertizzazione del segmento stesso che sarà lasciato in sito.

Attraversamenti con tubo di protezione

Lo smantellamento degli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls realizzati con tubo di protezione, prevedono lo sfilaggio della condotta e la successiva inertizzazione del tubo di protezione che sarà lasciato in sito (vedi foto 7.2.7/A).

L'inertizzazione dei segmenti di tubazione, rappresentati esclusivamente dal tubo di protezione è realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Detti segmenti di tubazione saranno inertizzati, in funzione della lunghezza, con l'impiego di opportuni conglomerati cementizi a bassa resistenza meccanica o con miscele bentoniche, eseguendo le seguenti operazioni:

- installazione di uno sfiato in corrispondenza della generatrice superiore della tubazione ad una delle estremità del segmento da inertizzare, per consentire la fuoriuscita dell'aria ed il completo riempimento del cavo;
- saldatura, in corrispondenza di detta estremità di un fondello costituito da un piatto di acciaio di diametro pari al diametro esterno della stessa tubazione;
- saldatura dalla parte opposta di un fondello munito di apposite bocche di iniezione della miscela cementizia;
- confezionamento della miscela cementizia e pompaggio controllato in pressione con l'ausilio di idonee attrezzature sino a completo intasamento del segmento di tubazione in oggetto;
- taglio dello sfiato e delle bocche di iniezione e sigillatura delle aperture per mezzo di saldatura di appositi tappi di acciaio.

In tutti i casi, le operazioni di dismissione delle condotte esistenti prevedono il deposito momentaneo nell'ambito delle superfici di cantiere previste, della tubazione smantellata e sezionata in barre di idonea lunghezza per il trasporto.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 132 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 7.2.7/A – Inertizzazione del tubo di protezione**

#### 7.2.8 Smantellamento degli impianti e punti di linea

Lo smantellamento degli impianti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) nonché nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a..

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 133 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 8 OPERE COMPLEMENTARI E RIPRISTINI MORFOLOGICI E VEGETAZIONALI

### 8.1 Opere in progetto

#### 8.1.1 Interventi di ripristino

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

Si procede inizialmente alle *sistemazioni generali di linea* che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie, nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui, della rete di deflusso delle acque superficiali, nel ripristino delle piste temporanee di passaggio per l'accesso alle aree di cantiere, ecc. Successivamente, in conseguenza del fatto che l'opera interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi, vale a dire per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione ed ecosistemi, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento; in ogni caso tutte le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

#### ➤ Ripristini morfologici e idraulici

I ripristini morfologici ed idraulici sono finalizzati a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate sia per assicurare stabilità all'opera da realizzare sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale.

#### Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali. Possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta; possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate; possono infine poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde.

Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte le opere fuori terra (in legname, in massi o in c.a.), e le opere interrato che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Nell'ambito del progetto in esame, si prevede la realizzazione di:

- palizzate di contenimento in legname (vedi foto 8.1.1/A);
- muro cellulare in legname a doppia parete (vedi foto 8.1.1/B);
- muro gradonato in gabbioni (vedi foto 8.1.1/C);

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 134 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- muro di contenimento in cemento armato (vedi foto 8.1.1/D);
- paratia di pali trivellati (vedi foto 8.1.1/E).

Le palizzate di contenimento in legname svolgono una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità.

Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60÷0,80 m e da pali disposti in senso orizzontale, per l'altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato.

Questa tipologia di opera sarà utilizzata lungo il versante in C.do Belvedere, a valle degli attraversamenti delle strade di accesso private e nel tratto del ricollegamento all'allacciamento al comune di Bompensiere che scende verso il torrente S. Giuseppe.

Il muro cellulare in legname a doppia parete, indicato anche come parete "Krainer", ha la funzione di sostegno di riporti di terreno su pendenze piuttosto elevate, con la particolarità di integrarsi pienamente con l'ambiente circostante in ragione del suo stato 'vivo', determinato anche dalla eventuale presenza di talee di specie forti ad elevato indice di attecchimento.

Il risultato finale di quest'opera di sostegno è rappresentato da una palificata in legname con talee, con pali scortecciati coricati (disposti cioè in senso sub-orizzontale) ed incastrati a 90° tra loro, che realizzano un paramento esterno leggermente inclinato verso monte; essa può essere costituita ad una o a doppia parete, in dipendenza dell'altezza del terrapieno e conseguentemente dell'azione di resistenza alle spinte più o meno elevate che deve svolgere.

Si prevede la realizzazione di tale opera in corrispondenza di una scarpata al km 28,460, in località Casa San Martino e per il sostegno di un tratto della Diramazione per Agrigento in sponda destra del Torrente Salsetto.

Un'altra opera prevista per i tracciati in progetto è il muro di contenimento in massi. Questa tipologia di opera ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante ed è caratterizzato da notevole flessibilità. In generale, si adatta ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna e si realizza piuttosto velocemente. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea o basaltica), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

La fondazione dei muri in massi sarà realizzata con soletta in c.a. direttamente sul terreno di base opportunamente spianato e costipato per ottenere un piano d'appoggio stabile e perfettamente uniforme.

Tale tipo di opera è prevista per il sostegno delle scarpate morfologiche caratterizzate da affioramenti rocciosi, ubicate in C.da Ragabo e in C.da Parrinello, tra il km 31 e il

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 135 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

km 33 circa della linea principale. Un ulteriore intervento sarà eseguito al km 34,845, in Cda. Calliato.

Il muro gradonato in gabbioni è impiegato per il sostegno di scarpate con altezze in genere non superiore a 4-5 m. L'opera è una struttura flessibile ed ha la possibilità di assestarsi e di deformarsi sotto l'azione di eventuali carichi.

La fondazione dell'opera deve essere eseguita su un piano di imposta adeguatamente profilato e compattato. In riferimento alle caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche dell'area di intervento, si può eseguire un getto di basamento in magrone e/o una soletta in c.a.

Gli elementi metallici sono posizionati e collegati con cuciture lungo gli spigoli mediante filo metallico zincato, avente le stesse caratteristiche di quello della rete dei gabbioni. Il pietrame deve essere disposto con modalità tali da minimizzare i vuoti all'interno del gabbione e per garantire il loro ottimale concatenamento.

All'interno delle scatole dei gabbioni sono predisposti alcuni tiranti orizzontali e verticali in filo metallico che collegano tra di loro le pareti opposte del gabbione, al fine di evitare eccessive deformazioni delle reti.

Ultimata la formazione dell'opera si esegue il rinterro e la riprofilatura finale del terreno a monte dell'opera.

Lungo i tracciati dell'opera in progetto, si prevede di utilizzare il muro in gabbioni per il sostegno delle scarpate a monte di alcuni attraversamenti di strade vicinali e comunali.

Il muro di contenimento in cemento armato ha un campo di applicabilità molto vasto e può essere utilizzato per il sostegno di piccole scarpate o di ampi versanti acclivi. In generale, per prima cosa, si eseguono gli scavi per conformare adeguatamente il terreno in posto e preparare il piano di imposta della struttura. Quindi, si esegue il getto di uno strato di allettamento in calcestruzzo magro e si procede con la formazione della fondazione e del paramento in elevazione, considerando per entrambi uno spessore minimo di 0,30 m.

Sul paramento in elevazione possono essere disposti dei tubi in PVC, con lo scopo di allontanare le acque drenate a monte della struttura.

Ultimata l'opera si provvede a realizzare un drenaggio in ghiaia a tergo dell'opera, e la riprofilatura finale del terreno.

In alcune zone, per migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale di riferimento, si può eseguire il rivestimento del paramento a vista in pietrame naturale o con pannelli prefabbricati.

Per quanto riguarda l'opera in progetto, il muro in c.a. sarà realizzato esclusivamente in un tratto a monte dell'attraversamento della strada comunale in C.da Le Vigne, nel comune di Campofranco, in continuità con quanto già esistente.

L'ultima tipologia di opera di sostegno prevista per il presente progetto è costituita dalla paratia di pali trivellati. Si tratta di un intervento molto importante, utilizzato in terreni con scarse caratteristiche geotecniche per trasferire le spinte superficiali ad uno strato più resistente in profondità e garantire la stabilità dei terreni di posa della condotta.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 136 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

La stabilità della paratia è funzione delle caratteristiche di resistenza dei materiali e di quelle geometriche che devono essere opportunamente definite in fase di progettazione.

I pali trivellati, sono realizzati mediante asportazione del terreno, successiva posa in opere delle armature e getto di conglomerato cementizio.

La stabilità delle pareti del foro può essere garantita con l'utilizzo di fluidi stabilizzanti a base bentonitica o con rivestimento metallico provvisorio.

Terminata la realizzazione dei pali, si procede con l'esecuzione della trave di collegamento in cemento armato che permette di generare una configurazione solidale tra i singoli pali, conferendo alla struttura maggiore rigidità e resistenza.

Al termine dei lavori, la trave di collegamento dovrà essere interrata e la preesistente morfologia dei luoghi ripristinata.

Nell'opera in progetto, si prevede la realizzazione di una paratia di pali trivellati in corrispondenza di un versante instabile ubicato al km 1,540 della Derivazione per Porto Empedocle, in C.da Falletta.



**Foto 8.1.1/A – Palizzate di contenimento in legname**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 137 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



Foto 8.1.1/B – Muro cellulare in legname a doppia parete



Foto 8.1.1/C – Muro gradonato in gabbioni

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 138 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 8.1.1/D – Muro di contenimento in c.a.**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 139 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 8.1.1/E – Paratia di pali**

#### Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come “opere longitudinali” quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come “opere trasversali” quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo (come briglie, controbriglie, soglie, repellenti).

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere di difesa:

- regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua (vedi foto 8.1.1/F);
- ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame (vedi foto 8.1.1/G);

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 140 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- regimazione dei piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (vedi foto 8.1.1/H);
- rivestimento spondale in massi (vedi foto 8.1.1/I);
- ricostruzione dell'alveo con gabbioni e materassi metallici (vedi foto 8.1.1/L).

La regimazione in legname mediante palizzate è prevista in corrispondenza di numerosi piccoli canali caratterizzati da sponde di altezza inferiore ai 2,5 m ma con acclività elevata. La loro realizzazione impedisce l'instaurarsi di processi di rimaneggiamento del piede della scarpata spondale, accelerandone i tempi di consolidamento e, nel contempo, sostiene il terreno a tergo. Per quanto concerne le caratteristiche costruttive e tipologiche di questa opera di ripristino vale quanto già descritto a proposito delle palizzate di contenimento.

La ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame è un'altra tipologia di opere in legname volta, anche in questo caso, alla regimazione longitudinale di corsi d'acqua dotati di caratteristiche idrauliche modeste e moderate capacità erosive ed assolve anche ad una funzione di sostegno per le sponde. Questa tipologia di opera è prevista nella maggior parte degli attraversamenti di fossi e canali caratterizzati da sponde alte (2-4 m), subverticali.

Le metodologie costruttive sono analoghe a quanto descritto in precedenza per i muri cellulari in legname, tuttavia, al piede dell'opera, sarà realizzata una protezione antiersiva con massi e pietrame.

Un'altra tipologia di opera che sarà utilizzata in maniera piuttosto diffusa è la regimazione dei piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi.

Si tratta di un rivestimento in materiale lapideo che si esegue per tutta la larghezza dell'area interessata dai lavori per la protezione dell'alveo di corsi d'acqua di modesta importanza nei confronti dell'azione erosiva della corrente. Tale opera consente di ricostituire l'alveo del corso d'acqua mantenendone inalterato l'andamento planimetrico e la sezione di deflusso.

Gli elementi lapidei non devono avere una pezzatura omogenea e devono essere disposti evitando di formare una platea regolare.

Lo spessore del rivestimento e le dimensioni media degli elementi vengono stabiliti in relazione all'azione dinamica di trasporto della corrente.

Il rivestimento spondale in massi è un'opera caratterizzata da notevole flessibilità e di veloce realizzazione. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea o basaltica), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, è necessario provvedere alla realizzazione di un immorsamento inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda lato monte, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda.

Relativamente ai metanodotti in progetto, tale opera verrà realizzata per i corsi d'acqua attraversati a cielo aperto e maggiormente incisi (Vallone del Salto, Vallone Vocali, in corrispondenza del primo attraversamento del Vallone Cacici e Vallone S. Lorenzo).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 141 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Infine, in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente S. Giuseppe del ricollegamento all'Allacciamento al Comune di Bompensiere, sarà eseguito una ricostruzione dell'alveo con gabbioni e materassi metallici.

Si tratta di strutture di tipo "cellulare", formate da elementi parallelepipedi, costituiti da rete metallica zincata, riempiti da elementi litoidi di idonee caratteristiche geomeccaniche e granulometriche. Le singole unità sono collegate saldamente fra loro mediante legatura con filo metallico zincato in modo da realizzare una struttura monolitica. I criteri realizzativi sono gli stessi descritti per i muri di contenimento in gabbioni. L'opera prevede anche il rivestimento dell'alveo con materassi metallici di spessore pari a 0,3 metri e la realizzazione di una soglia di chiusura profonda 3 metri.



**Foto 8.1.1/F - Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 142 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



Foto 8.1.1/G - Ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame



Foto 8.1.1/H – Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 143 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



Foto 8.1.1/I – Rivestimento spondale in massi



Foto 8.1.1/L – Ricostruzione dell'alveo con gabbioni e materassi metallici

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 144 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### Opere di drenaggio delle acque

Le opere di drenaggio sono interventi di mitigazione dei rischi collegati alla presenza e alla circolazione di acqua nel sottosuolo per limitare la capacità erosiva all'interno della trincea di scavo e, in casi particolari, alleggerire il terreno sovrastante la condotta. La trincea di scavo realizzata per la posa della condotta, anche se adeguatamente rinterrata, può costituire un corridoio di scorrimento preferenziale delle acque di filtrazione. Tale fenomeno può favorire, in alcuni casi, il dilavamento del terreno di copertura della condotta.

Nell'ambito del progetto in esame, si prevede la realizzazione di:

- letti di posa drenante (vedi foto 8.1.1/M);
- trincee drenanti sotto condotta (vedi foto 8.1.1/N).

I letti di posa drenante hanno lo scopo di allontanare le acque dalle trincee di scavo realizzate in versanti imbibiti, dove tuttavia non sussistono problemi generali di stabilità. Infatti, la trincea di scavo per la posa della condotta, anche se adeguatamente rinterrata, può costituire un corridoio di scorrimento preferenziale delle acque di filtrazione. Tale fenomeno può favorire, in alcuni casi, il dilavamento del terreno di copertura della condotta.

L'opera consiste sostanzialmente nella realizzazione di uno strato di materiale drenante sul fondo della trincea, al di sopra del quale è posata la condotta.

Tale strato drenante è formato da ghiaia lavata a granulometria uniforme, di spessore pari a circa 40 cm; lo strato è ricoperto da un telo di tessuto non tessuto per evitare l'intasamento del livello drenante con il materiale di rinterro finale della trincea. Il dreno è interrotto con almeno uno scarico per ogni tratto di lunghezza massima di 80 m. In corrispondenza della sezione di chiusura del dreno (a valle) si realizza un setto in terreno coesivo naturale e bentonite, che assume il compito di convogliare le acque in un tubo di scarico in PVC non finestrato.

Le acque devono essere scaricate verso canali esistenti o impluvi naturali. La parte terminale del tubo di scarico del dreno viene adeguatamente protetta mediante un gabbione o un muretto a secco.

I letti di posa drenante sono previsti lungo alcuni versanti che, potenzialmente, possono subire processi erosivi ad opera delle acque di filtrazione, aiutate dalla gravità. In particolare, saranno realizzati in C.da Rizza Mamma, al km 1,090 e lungo i versanti a monte e a valle dell'attraversamento del Torrente S. Giuseppe

La trincea drenante sotto condotta, invece, si impiega come elemento di consolidazione di versanti instabili o ad instabilità diffusa nei livelli più superficiali.

L'opera è composta da un corpo drenante costituito da ghiaia lavata, con spessore variabile tra 1 e 2 m e avvolto in tessuto non tessuto, appoggiato direttamente sul fondo scavo. Il dreno viene interrotto con almeno uno scarico per ogni tratto di lunghezza massima di 80 m. Al fondo della trincea, immediatamente sopra il telo di tessuto non tessuto, viene posto un tubo finestrato per la raccolta delle acque drenate.

In corrispondenza della sezione di chiusura, si realizza un setto in terreno coesivo naturale e bentonite di altezza uguale a quella del corpo drenante, che ha il compito di

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 145 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

convogliare le acque in un tubo di scarico in PVC non finestrato. Le acque sono dunque scaricate verso canali esistenti o impluvi naturali, provvedendo a proteggere adeguatamente la zona di scarico mediante un gabbione o un muretto a secco.

La trincea drenante è prevista esclusivamente lungo i versanti a monte e a valle dell'attraversamento del Vallone San Lorenzo. Il versante, infatti, sebbene non sia interessato da movimenti gravitativi in atto, è caratterizzato dalla presenza di terreni con scarse proprietà geotecniche e da pendenze non trascurabili che, in caso di eventi meteorici importanti, possono diventare instabili. Il rapido allontanamento delle acque tramite il drenaggio contribuisce all'alleggerimento dei terreni di copertura e rappresenta quindi una mitigazione del rischio potenziale esistente.



**Foto 8.1.1/M – Letto di posa drenante**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 146 di 161  Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008



**Foto 8.1.1/N – Trincea drenante sotto condotta**

Le tipologie degli interventi di ripristino morfologico ed idraulico precedentemente descritti ed il relativo sviluppo longitudinale sono riportati nella tabella di seguito riportata (vedi tab. 8.1.1/A). Per i dettagli e approfondimenti si rimanda al Dis. PG-OM-D-03223 “Opere di mitigazione e ripristino” e al Dis. MI-SAF-E-03035 “Schede attraversamenti corsi d'acqua e percorrenze fluviali”.

**Tab. 8.1.1/A - Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
<b>Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12”), in progetto</b>				
0,025	1	Campofranco	C.da Rizza Mamma	n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
0,950	2		C.da Rizza Mamma/Fosso	n. 1 letto di posa drenante (Dis. ST-D-03326)
1,090	3		C.da Rizza Mamma	n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
1,540	4		C.da Falletta	n. 1 paratia di pali trivellati (Dis. ST-D-

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 147 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
				03341)
8,670	5	Aragona	Vallone del Salto	n. 2 rivestimenti spondali in massi (Dis. ST-D-03348, L=26 m, sch. dim. B) [scheda 5]
9,275	6		C.da Butera	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)
13,215	7		Vallone Ferrera	n. 1 regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (Dis. ST-D-03344, L=21 m, sch. dim. B) [scheda 9]
14,090	8		Vallone Campanella	n. 1 regimazioni piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (Dis. ST-D-03344, L=30 m, sch. dim. C) [scheda 10]
15,350	9		C.da da Papia	n. 2 muri gradonati in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
17,530	10		C.da Belvedere	n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B)
17,655	11			n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B)
17,840	12			n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B)
17,910	13			n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B)
21,700	14		Joppolo Giancaxio	Fosso Cipollazzi
21,860	15	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)		
22,245	16	n. 1 regimazioni piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (Dis. ST-D-03344, L=34 m, sch. dim. B) [scheda 11]		
22,540	17		Vallone Vocali	n. 2 rivestimenti spondali in massi (Dis. ST-D-03348, L=22 m, sch. dim. C) [scheda 12]
23,080	18	Joppolo Giancaxio/ Raffadali	Vallone Cacici (1°attrav.)	n. 2 rivestimenti spondali in massi (Dis. ST-D-03348, L=23 m, sch. dim. C) [scheda 13]
24,380	19	Raffadali/ Agrigento	Vallone Mendolazza	n. 1 regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (Dis. ST-D-03344, L=26 m, sch. dim. B) [scheda 15]
25,160	20	Agrigento	C.da Guranella	n. 1 trincea drenante (Dis. ST-D-03327)
25,270	21		Vallone S. Lorenzo	n. 2 rivestimenti spondali in massi (Dis. ST-D-03348, L=23 m, sch. dim. B) [scheda 16]
25,350	22		C.da Guranella	n. 1 trincea drenante (Dis. ST-D-03327)
28,210	23		Casa San Martino	n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
28,460	24			n. 2 muri cellulari in legname a doppia parete (Dis. ST-D-03333, tip.1, sch. dim. A)
29,720	25			Vallone Sinatra

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 148 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
				cellulare in legname e pietrame (Dis. ST-D-03346, tip. 1, sch. dim. C)
29,840	26		Torrente Salsetto	n. 2 ricostituzioni spondali con muro cellulare in legname e pietrame (Dis. ST-D-03346, L=20 m, sch. dim. B) [scheda 17]
30,880	27		C.da Ragabo/ Fosso affluente T. Salsetto	n. 2 ricostituzioni spondali con muro cellulare in legname e pietrame (Dis. ST-D-03346, L=20 m, sch. dim. B) [scheda 18]
31,170	28		C.da Ragabo	n. 1 muro in massi interrato (Dis. ST-D-03337, tip. 1, sez. B)
31,180	29	n. 2 muri gradonati in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)		
31,200	30	n. 1 muro in massi interrato (Dis. ST-D-03337, tip. 1, sez. B)		
31,880	31	n. 1 muro in massi interrato (Dis. ST-D-03337, tip. 1, sez. A)		
31,950	32	Porto Empedocle	Vallone Napatitano	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)
33,050	33		C.da Parrinello	n. 2 muri in massi interrati (Dis. ST-D-03337, tip. 1, sez. A)
33,090	34			n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
34,570	35		Torrente Re	n. 1 regimazioni piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (Dis. ST-D-03344, L=22 m, sch. dim. C) [scheda 19]
34,600	36		C.da Calliato	n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
34,845	37			n. 1 muro in massi interrato (Dis. ST-D-03337, tip. 1, sez. C)
<b>Ricollegamento All. Comune di Bompensiere DN 150 (6"), in progetto</b>				
0,240	1	Campofranco	C.da Le Vigne	n. 1 muro di contenimento in c.a. (Dis. ST-D-03339, tip. 1, sez. A)
0,250	2			n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A)
0,320	3			n. 1 letto di posa drenante (Dis. ST-D-03326)
0,360	4		Torrente S. Giuseppe	n. 4 palizzate di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B)
0,450	5			n. 1 ricostruzione alveo con gabbioni e materassini metallici (Dis. ST-D-03356, L=20 m, sez. tipo C) [scheda 20]
0,460	6		C.da Le Vigne	n. 1 letto di posa drenante (Dis. ST-D-03326)
<b>Rifacimento Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in progetto</b>				
0,125	1			n. 1 muro cellulare in legname a doppia

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 149 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
0,140	2	Agrigento	Piano di Luna	parete (Dis. ST-D-03333, tip. 1, sch. dim. A) n. 1 rivestimento in pietrame (Rif. come persistente)
0,160	3		Torrente Salsetto	n. 2 ricostituzioni spondali con muro cellulare in legname e pietrame (Dis. ST-D-03346, tip. 1, sch. dim. C) [scheda 21]
1,110	4	Porto Empedocle	Piano di Luna/ Fosso	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)
1,370	5		Piano Cavallo/ Fosso	n. 1 regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (Dis. ST-D-03344, sch. dim. B) [scheda 22]
1,830	6	Porto Empedocle/ Agrigento	Piano Cavallo/ Fosso	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)
2,220	7	Agrigento	Piano Cavallo/ Fosso	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)
3,775	8		C.da Pipitone/ Fosso	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B)

➤ Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 metri dal piano campagna, i lavori di realizzazione dell'opera possono localmente interferire con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimalità della falda freatica.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti), ritenendo che i lavori possano alterare gli equilibri piezometrici naturali, saranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare per il ripristino dell'equilibrio idrogeologico saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 150 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

➤ Ripristini vegetazionali

Al termine dei lavori di posa delle condotte in progetto e di rimozione di quelle esistenti, si adotteranno tutti gli interventi volti a ripristinare le caratteristiche ante-operam del territorio; per quanto riguarda il ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli si procederà in modo da ristabilire le destinazioni d'uso originarie degli ambiti interessati dall'area di passaggio.

Nello specifico, in corrispondenza delle aree agricole, i terreni saranno riportati alle stesse capacità d'uso ed alle stesse condizioni di fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, gli interventi di ripristino hanno lo scopo di ricreare la struttura e la composizione delle cenosi originarie attraverso l'induzione dei processi evolutivi della dinamica fitocenotica, con rapidità ed attraverso il susseguirsi degli stadi evolutivi naturali.

Nella cartografia allegata e, in particolare nella "Carta della Vegetazione" (vedi Dis. PG-VEG-D-03211), si riportano le aree in cui si prevede la realizzazione degli inerbimenti e quelle in cui si provvederà al rimboschimento.

Le differenti tipologie di inerbimento e rimboschimento sono riportate in fincatura nella Carta della Vegetazione, in corrispondenza dei tratti in cui si adotta la specifica modalità di intervento per il ripristino delle formazioni interferite.

In fase di progettazione esecutiva si provvederà a redigere il Progetto di Ripristino Vegetazionale di dettaglio, che riprende le indicazioni di massima del Progetto Preliminare e sviluppa su base catastale (scala 1:2.000), tutti gli interventi necessari, prendendo in considerazione anche le eventuali variazioni di progettazione esecutiva dell'opera e le eventuali prescrizioni degli enti autorizzativi.

Descrizione degli interventi

Al fine di adottare le migliori tecniche di intervento per ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale potenziale ed in grado, una volta affermatosi, di evolversi autonomamente, si è fatto tesoro dell'esperienza maturata nella preparazione e nell'esecuzione di progetti di ripristino realizzati in precedenza negli stessi ambiti territoriali.

In relazione alle caratteristiche del metanodotto in progetto, le modalità di intervento, divise per tipologia di opera, saranno:

- Ripristino della linea:
  - Scotico ed accantonamento del topsoil
  - inerbimento;
  - rimboschimento diffuso
  - cure colturali.
- Impianti di linea:
  - mascheramento con piantagione a gruppi irregolari o a filare lungo il perimetro.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 151 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

### Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima operazione che si esegue sulla pista di lavoro, prima che inizi il transito dei mezzi e lo scavo della trincea, è la rimozione (scotico) e l'accantonamento dello strato superficiale di terreno (top soil), ricco di humus e di componenti vegetali.

Lo scotico verrà effettuato mediante un mezzo meccanico leggero e maneggevole, tipo escavatore munito di benna, che provvederà anche all'accantonamento a bordo pista di tutto il materiale. L'accumulo del topsoil sarà eseguito in modo tale da non mescolare gli strati superficiali con quelli derivanti dallo scavo, al fine di salvaguardare la struttura del terreno e le componenti biotiche presenti.

Lo spessore dello strato di top soil da asportare può variare dai 20 cm ai 40 cm; in nessun caso la rimozione dovrà oltrepassare il limite del substrato detritico e/o ghiaioso.

Potranno essere utilizzati accorgimenti tecnici per evitare il dilavamento del terreno accantonato, come l'inerbimento dei cumuli o la copertura con idonei teli. In quest'ultimo caso dovrà essere assicurata una buona aerazione del suolo accantonato, per evitare fermentazioni dannose all'entomofauna ed alle parti di radici, rizomi e semi.

Lo strato di suolo precedentemente accantonato e conservato per tutta la durata dei lavori di costruzione del metanodotto viene distribuito nuovamente sull'intera pista di lavoro, mantenendo lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti, così da creare uno strato uniforme che costituirà il letto di semina per il miscuglio di specie erbacee che sarà distribuito nella fase successiva.

Il top soil così riutilizzato non dovrà essere in alcun modo costipato e, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo prima di procedere con l'inerbimento e la messa a dimora delle specie legnose.

### Inerbimento

Gli inerbimenti sono previsti in corrispondenza delle aree boschive ed arbustive, dei prati ed anche sui brevi tratti di scarpata presenti. Lo scopo dell'intervento è quello di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere gli interventi di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

La scelta del miscuglio di specie erbacee da utilizzare è stata fatta cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale. In base a precedenti esperienze e come verificato anche in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si ritiene necessario sottolineare come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 152 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

In relazione alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio interessato dalla condotta in oggetto è possibile ipotizzare l'impiego dei miscugli riportati nelle tab. 8.1.1/B e tab. 8.1.1/C, selezionati appositamente per gli ambienti da termomediterranei a mesomediterranei. Le due miscele garantiscono una buona risposta sia su suoli argillosi e profondi, sia su suoli più superficiali.

**Tab. 8.1.1/B – Miscuglio di semi per inerbimento in aree pianeggianti o con suoli profondi (I 1)**

Specie	%
Festuca arundinacea ( <i>Festuca arundinacea</i> )	25
Erba mazzolina ( <i>Dactylis glomerata</i> )	10
Loglio comune ( <i>Lolium perenne</i> )	25
Sulla ( <i>Sulla coronaria</i> )	10
Trifoglio squaroso ( <i>Trifolium squarrosus</i> )	10
Trifoglio bianco ( <i>Trifolium repens</i> )	10
Trifoglio violetto ( <i>Trifolium pratense</i> )	10
<b>Totale</b>	<b>100</b>

**Tab. 8.1.1/C – Miscuglio di semi per inerbimento in aree a forte pendenza o con suoli poveri (I 2)**

Specie	%
Festuca arundinacea ( <i>Festuca arundinacea</i> )	20
Erba mazzolina ( <i>Dactylis glomerata</i> )	30
Loglio comune ( <i>Lolium perenne</i> )	5
Sulla ( <i>Sulla coronaria</i> )	15
Trifoglio squaroso ( <i>Trifolium squarrosus</i> )	15
Trifoglio sotterraneo ( <i>Trifolium subterraneum</i> )	15
<b>Totale</b>	<b>100</b>

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di semi uguale o maggiore a 30 g/m<sup>2</sup> e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti o ammendanti organici a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano verranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.).

A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 153 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

- **semina tipo A:** semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m<sup>2</sup>); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- **semina tipo B:** semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno e comunque, non inferiori a 50-70 g/m<sup>2</sup>; si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- **semina tipo C:** semina a spessore con quantitativi normali. Semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m<sup>2</sup>); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);
- **semina tipo D:** semina a spessore con quantitativi maggiorati. Semina idraulica come al punto C ma con quantitativi maggiorati (mulch 130 g/m<sup>2</sup>), da utilizzare sono nei casi di aree con morfologia particolarmente acclive e roccia affiorante.

Considerando la morfologia e la natura del territorio attraversato, l'inerbimento della pista di lavoro sarà realizzato con semine di **tipo A** (in zone pianeggianti o sub pianeggianti) e di **tipo B** (nelle aree più acclivi).

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante.

Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate in modo ottimale.

#### Rimboschimento diffuso

Nelle aree interessate dai lavori caratterizzate da vegetazione legnosa (boschi, arbusteti, formazioni lineari), di carattere naturale o seminaturale, appena ultimata la semina si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 154 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Questo intervento è inteso non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera.

In alcuni casi la vegetazione reale presente risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone (vedi Doc. REL-FAUN-E-03016 "Specie Aliene Invasive (IAS) presenti negli ambiti della Rete Ecologica Regionale interferiti dal tracciato") che assumono talora carattere infestante (*Acacia saligna*, *Arundo donax*, *Ricinus communis*), o per la presenza di specie forestali alloctone come *Eucalyptus camaldulensis* o diverse conifere mediterranee e non (*Pinus halepensis*, *Cupressus sp.pl.*).

Tuttavia, per la scelta delle specie si fa riferimento alla vegetazione naturale potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con l'ambiente attraversato e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.).

Altro criterio alla base della progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie edificatrici degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le condizioni ecologico-stazionali, con i necessari requisiti biologici e capaci per questo di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Il pattern del rimboschimento segue una distribuzione diffusa ed irregolare delle piante su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Il materiale di propagazione sarà approvvigionato da vivai prossimi alla zona di intervento con origine locale. Per il ripristino della linea si utilizzeranno piante forestali di altezza 0,60 – 0,80 m, allevate in contenitore di 2-4 litri mentre per la mitigazione delle aree impianto e dei punti di linea, la dimensione delle piante varia da 1,00 – 1,25 m. Le piante utilizzate sono dotate di certificato di provenienza.

Il sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m (2.500 piante/ha) per i tratti boschivi e di 1,5 x 1,5 m (4.444 piante/ha) per le aree ripariali, salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

Lungo le sponde dei corsi d'acqua caratterizzate dalla vegetazione ripariale ed in corrispondenza di tratti in cui la presenza di specie ripariali è stata sostituita da specie alloctone invasive, si prevede l'utilizzazione di talee ed astoni, principalmente di Tamerici, e secondariamente di Salici e Pioppi (meno presenti nel territorio, tranne che in Contrada Ragabo), possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo, oltre a piantine di *Ulmus canescens* ed eventuali altre specie arbustive.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate cinque tipologie di vegetazione forestale (arborea ed arbustiva) evidenziate nella carta della vegetazione (vedi Dis. PG-VEG-D-03211 "Carta della Vegetazione"): nelle tabelle che seguono (tab. 8.1.1/D ÷ tab. 8.1.1/H), si riporta la composizione specifica ed il grado di mescolanza previsti per il loro ripristino.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 155 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Vegetazione riparia

**Tab. 8.1.1/D - Vegetazione riparia - R1**

Specie arboree ed arbustive	%
Tamerice ( <i>Tamarix africana</i> )	60
Salice bianco ( <i>Salix alba</i> )	10
Olmo canescente ( <i>Ulmus canescens</i> )	10
Ginestra odorosa ( <i>Spartium junceum</i> )	20
<b>Totale</b>	<b>100</b>

**Tab. 8.1.1/E - Vegetazione riparia – R2**

Specie arboree ed arbustive	%
Pioppo bianco ( <i>Populus alba</i> )	35
Salice pedicellato ( <i>Salix pedicellata</i> )	35
Olmo canescente ( <i>Ulmus canescens</i> )	10
Biancospino comune ( <i>Crataegus monogyna</i> )	10
Ginestra odorosa ( <i>Spartium junceum</i> )	10
<b>Totale</b>	<b>100</b>

Vegetazione forestale a latifoglie

**Tab. 8.1.1/F -Rimboschimenti artificiali – R3**

Specie arboree ed arbustive	%
Roverella ( <i>Quercus pubescens s.l.</i> )	25
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	10
Orniello ( <i>Fraxinus ornus</i> )	10
Ginestra odorosa ( <i>Spartium junceum</i> )	20
Olivastro ( <i>Olea europaea var. sylvestris</i> )	15
Alaterno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	10
Biancospino ( <i>Crataegus monogyna</i> )	10
<b>Totale</b>	<b>100</b>

**Tab. 8.1.1/G - Macchie e arbusteti delle aree interne – R4**

Specie arboree ed arbustive	%
Olivastro ( <i>Olea europaea var. sylvestris</i> )	40
Ginestra odorosa ( <i>Spartium junceum</i> )	15
Euforbia arborescente ( <i>Euphorbia dendroides</i> )	15
Alaterno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	15
Legno puzzo ( <i>Anagyris foetida</i> )	15
<b>Totale</b>	<b>100</b>

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 156 di 161	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

**Tab. 8.1.1/H - Macchie e arbusteti delle aree costiere – R5**

Specie arboree ed arbustive	%
Olivastro ( <i>Olea europaea var. sylvestris</i> )	35
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	20
Alaterno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	15
Ilatro comune ( <i>Philyrea latifolia</i> )	10
Legno puzzo ( <i>Anagyris foetida</i> )	10
Euphorbia arborescente ( <i>Euphorbia dendroides</i> )	5
Palma nana ( <i>Chamaerops humilis</i> )	5
<b>Totale</b>	<b>100</b>

#### Cure colturali al rimboschimento

Salvo diverse indicazioni delle autorità competenti le cure colturali verranno eseguite nelle aree oggetto di ripristino vegetazionale, per i cinque anni successivi al completamento degli interventi di ripristino. Le cure colturali si eseguono due volte all'anno; indicativamente in primavera ed in tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali e consistono nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

- risemina delle aree con sviluppo insufficiente del cotico erboso (copertura del terreno minore dell'80%);
- individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- sfalcio della vegetazione infestante;
- zappettatura dell'area intorno al fusto della piantina;
- rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- diserbo manuale e chimico, solo se necessario;
- potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento compresa la lotta contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

Prima dell'esecuzione delle cure colturali si dovrà provvedere alla rimozione momentanea del disco pacciamante (se presente) che, una volta ultimate le operazioni, deve essere riposizionato correttamente. Durante le cure colturali si procede al ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo; l'intervento consiste nella sostituzione delle piante non attecchite con postime della stessa specie, delle stesse dimensioni e in buon stato vegetativo in modo da garantire la completa riuscita del rimboschimento. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 157 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Interventi di mitigazione degli impianti e dei punti di linea

In corrispondenza degli impianti e dei punti di linea previsti lungo i tracciati in progetto saranno effettuati interventi di mitigazione (mascheramenti perimetrali) al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona, nonché per il corretto inserimento paesaggistico dei manufatti nel contesto circostante.

Tra le specie autoctone presenti nell'intorno delle aree di intervento si prevede l'utilizzo di arbusti quali Biancospino, Lentisco, Alaterno, Ilatro comune e di alberi come l'Olivastro e l'Orniello.

Per tali interventi si prevede l'impiego di esemplari di altezza 0,80 cm per gli arbusti e 1,50 m per gli alberi messa a dimora con una disposizione a gruppi con un sesto d'impianto teorico di 2x2 m. La simulazione degli interventi di mascheramento è visibile nel Doc. DIS-IMP-D-03037 "Fotomascheramento punti e impianti di linea" in cui si riportano le varie fasi di realizzazione dei manufatti con gli interventi di mitigazione a 5 e 10 anni.

Nelle tab. 8.1.1/I e tab. 8.1.1/L sono riportate le specie di alberi e arbusti previsti per il mascheramento degli impianti sia per le aree interne del tracciato che per quelle costiere.

**Tab. 8.1.1/I – Alberi ed arbusti previsti per il mascheramento degli impianti e dei punti di linea nelle aree interne**

Specie	%
Olivastro ( <i>Olea europaea var. sylvestris</i> )	40
Orniello ( <i>Fraxinus ornus</i> )	20
Biancospino ( <i>Crataegus monogyna</i> )	20
Alaterno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	20

**Tab. 8.1.1/L - Alberi ed arbusti previsti per il mascheramento degli impianti e dei punti di linea nelle aree costiere**

Specie	%
Olivastro ( <i>Olea europaea var. sylvestris</i> )	40
Alaterno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	20
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	20
Ilatro comune ( <i>Phillyrea media</i> )	20

Per le tipologie di inerbimento e la sintesi degli interventi previsti in funzione delle tipologie vegetazionali interferite dai tracciati e per le tipologie di piantagione previste in funzione delle categorie vegetazionali interferite dai tracciati, con l'indicazione delle specie arboree e arbustive suggerite con relative percentuali e numero di individui, delle chilometriche e delle superfici interessate, si veda il Doc. REL-FAUN-E-03014 "Relazione Botanico-Vegetazionale e indicazioni preliminari per il progetto di ripristino vegetazionale".

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 158 di 161		Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 8.2 Opere in dismissione

### 8.2.1 Esecuzione dei ripristini

Questa fase, analogamente a quanto già indicato per la messa in opera di una nuova condotta, consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Nei tratti in cui le tubazioni in dismissione saranno sostituite dalle nuove condotte, i lavori di ripristino, riguardando l'area di passaggio utilizzata sia per la messa in opera di queste condotte che per la rimozione delle prime, si svolgeranno al termine di quest'ultima attività.

Al termine delle fasi di rimozione della condotta, si procede, pertanto, a realizzare gli interventi di ripristino, che nel caso in oggetto consistono in:

- *ripristini morfologici e idraulici*

Si tratta di opere del tutto analoghe alle opere complementari previste per la messa in opera di una nuova condotta, volte a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate, sia per assicurare stabilità e che per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale;

- *ripristini vegetazionali*

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale (vegetazione ripariale). Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

Il dettaglio degli interventi di ripristino morfologico e idraulico è riassunto nella tabella seguente (vedi tab. 8.2.1/A e Dis. PG-OM-D-03223 "Opere di mitigazione e ripristino").

**Tab. 8.2.1/A - Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
<b>Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), in dismissione</b>				
4,145	1	Campofranco	Torrente S. Giuseppe	n. 1 ricostruzione alveo con gabbioni e materassini metallici (Dis. ST-D-03356, L=20 m, sez. tipo C) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Ricollegamento All. Comune di Bompensiere" al km 0,450 (vedi tab. 3.3.4.15/A) [scheda 20]
4,170	2			n. 4 palizzate di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Ricollegamento All. Comune di Bompensiere" al km 0,360 (vedi tab. 3.3.4.15/A)

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 159 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
13,180	3	Aragona	Vallone del Salto	n. 2 protezioni spondali in gabbioni (Rif. come persistente) [scheda 5D]
22,240	4		C.da Belvedere	n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 17,655 (vedi tab. 3.3.4.15/A)
22,440	5			n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 17,840 (vedi tab. 3.3.4.15/A)
26,935	6	Joppolo Giancaxio	Vallone Vocali	n. 2 rivestimenti spondali in massi (Dis. ST-D-03348, L=22 m, sch. dim. C) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 22,540 (vedi tab. 3.3.4.15/A) [scheda 12]
27,490	7		Vallone Cacici (1° attravers.)	n. 2 rivestimenti spondali in massi (Dis. ST-D-03348, L=23 m, sch. dim. C) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 23,080 (vedi tab. 3.3.4.15/A) [scheda 13]
29,720	8	Agrigento	Vallone S. Lorenzo	n. 1 rivestimento in gabbioni (Rif. come persistente) [scheda 16D]
32,810	9		Casa S. Martino	n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 28,210 (vedi tab. 3.3.4.15/A)
35,410	10	Porto Empedocle	C.da Ragabo/ Fosso affluente T. Salsetto	n. 2 ricostituzioni spondali con muro cellulare in legname e pietrame (Dis. ST-D-03346, L=20 m, sch. dim. B) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 30,880 (vedi tab. 3.3.4.15/A) [scheda 18]
36,175	11		Vallone Napatitano	n. 1 palizzata di contenimento in legname (Dis. ST-D-03331, tip. 2, sch. dim. B)
36,250	12			n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 31,950 (vedi tab. 3.3.4.15/A)
38,805	13		Torrente Re	n. 1 muro gradonato in gabbioni (Dis. ST-D-03338, tip. 1, sez. A) in continuità con il ripristino previsto per il

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		REL-FTE-E-03008
	PROGETTO/IMPIANTO	Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse		Fg. 160 di 161 Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/ Denominazione	Descrizione dell'intervento Rif. disegni tipologici e/o di progetto Rif. schede attravers. e percorrenze fluviali [vedi MI-SAF-E-03035]
				progetto del "Rif. Der. per Porto Empedocle" al km 33,090 (vedi tab. 3.3.4.15/A) [scheda 19]
<b>Dir. per Agrigento DN 150 (6"), in dismissione</b>				
0,140	1	Agrigento	Torrente Salsetto	n. 1 rivestimento in pietrame (Rif. come persistente) [scheda 21]
1,110	2		Piano di Luna/ Fosso	n. 2 regimazioni in legname (Dis. ST-D-03345, sch. dim. B) in continuità con il ripristino previsto per il progetto del "Rif. Dir. per Agrigento" al km 1,110 (vedi tab. 3.3.4.15/A)
2,207	3	Porto Empedocle	Piano di Cavallo/ Fosso	n. 1 rivestimento in c.a. (Rif. come persistente)

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITA' 000
	LOCALITÀ'	REGIONE SICILIA		<b>REL-FTE-E-03008</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rif. Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 161 di 161	Rev. <b>0</b>	

Rif. SAIPEM: 023113-105-SPC-LA-E-83008

## 9 ELENCO MATERIALI

L'elenco materiali necessari alla costruzione dell'opera è riportato nell'elaborato ELN-MAT-E-00009.