

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 1 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

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

ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA REGIONE SICILIA
AFFERENTI AL DEMANIO IDRICO FLUVIALE REGIONALE
PROVINCE CALTANISSETTA E AGRIGENTO

RELAZIONE TECNICO – ILLUSTRATIVA

Ai sensi del D.S.G. 50/2021 "Autorizzazione Idraulica Unica"
 (Art. 93 Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523 e ss.mm.ii)

0	Aggiornamento AU 327 per prescrizioni VIA	M. Aureli	C. Caccavo	F. Mattei	gen. 2025
0	Emissione per Autorizzazione Unica	M. Aureli	C. Caccavo	F. Mattei	ott. 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 2 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

INDICE

1. GENERALITÀ	3
1.1 Premessa	3
1.2 Scopo del documento	4
1.3 Documenti di riferimento	12
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	21
2.1 Inquadramento geografico	21
2.2 Inquadramento idrografico	22
3. MODALITA' ESECUTIVE	25
3.1 Metodologia di attraversamento	25
3.2 Tubazioni - Materiali	32
4. ATTRAVERSAMENTI IN SUB-ALVEO MEDIANTE SCAVI A CIELO APERTO	33
5. ATTRAVERSAMENTI NO-DIG CON T.O.C.	37
6. ATTRAVERSAMENTI NO-DIG CON MICROTUNNEL	42
7. DISMISSIONI	48
8. ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI	51
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	52
ANNESI: DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	53
ALLEGATO – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 3 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

1. GENERALITÀ

1.1 Premessa

Il progetto "Rifacimento metanodotto derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse", unitamente a quelli di altri tronchi secondari di minor diametro (allacciamenti e diramazioni locali), prevede l'attraversamento in sub-alveo di corsi d'acqua, nel territorio della provincia di Caltanissetta e Agrigento.

Nello specifico, le linee di gasdotto interferenti con il reticolo idrografico principale sono le seguenti:

- derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar;
- ricollegamento allacciamento Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar;
- rifacimento diramazione per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar;
- rifacimento allacciamento Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar.

I gasdotti in progetto sono previsti in sostituzione di quelli attualmente in esercizio, che in gran parte già interessano i corsi d'acqua interferiti dai nuovi tracciati; questi ultimi sono stati individuati in modo da sfruttare i corridoi tecnologici già occupati, ponendosi in sostanziale parallelismo con le linee da anni realizzate. Alcuni scostamenti localizzati, derivano dalla opportunità di adeguare i tracciati alle modifiche del territorio intervenute oppure per consentire modalità esecutive di maggior garanzia per i gasdotti e per la tutela delle aree attraversate.

L'intervento si localizza nella parte sud-ovest della Regione Sicilia, interessando i territori comunali di Campofranco e Sutera in Provincia di Caltanissetta, e quelli di Casteltermeni, Aragona, Joppolo Giancaxio, Raffadali, Agrigento e Porto Empedocle in Provincia di Agrigento.

I singoli tracciati sono riportati negli elaborati generali del progetto (PG-SN-D-03203, Strumenti di tutela e pianificazione nazionale; PG-SR-D-03204-Strumenti di tutela e pianificazione Regionale; PG-PRG-D-03205, Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica; PG-DRIF-D-03206, Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI e IFFI).

L'ottimizzazione planimetrica dei tracciati, le modalità e il profilo di posa delle tubazioni attraverso gli alvei e le incisioni sono stati individuati in funzione di valutazioni (oltre che idrauliche) di tipo geomorfologico, geologico e idrogeologico, che sono descritte, nelle loro linee generali, nei seguenti elaborati:

- CGD-D-03207, Geologia e Geomorfologia;
- CI-D-03208, Idrogeologia;
- US-D-03209, Uso del suolo;
- PG-TPSO-D-03219, Planimetria tracciato con punti di sondaggio.

Tali valutazioni, basate su apposite indagini eseguite (identificate nei documenti TPSO-D-03219, Planimetria tracciato con punti di sondaggio, PDU-D-03220, Punti di campionamento Terre e Rocce da Scavo), hanno dato modo di acquisire le necessarie conoscenze sulle caratteristiche preliminari utili al progetto, con particolare riferimento alle condizioni di stabilità delle aree da attraversare, ivi compresi i corsi d'acqua interferiti.

Ad alcuni di essi, in quanto di particolare rilievo e/o perché i siti di attraversamento ricadono in areali che sono oggetto di perimetrazioni attinenti a particolari condizioni di interesse ambientale, sono state dedicate apposite relazioni monografiche, con annesso elaborato grafico di progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 4 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Per la rete idrografica interferita dal tracciato, che non rientra nella precedente casistica, si fornisce comunque la documentazione necessaria ad una descrizione degli interventi previsti. La documentazione relativa alla compatibilità idraulica degli attraversamenti fornisce ogni utile informazione in merito ai criteri progettuali seguiti e alle conseguenti scelte esecutive determinate. Nello specifico per la compatibilità idraulica si fa riferimento a:

- l'elaborato REL-IDRO-E-03020 che descrive l'assetto del reticolo idrografico superficiale delle aree attraversate ed illustra i principali parametri idrologici dei corsi d'acqua interferiti dalle opere in progetto;
- l'elaborato REL-CI-E-03039 che descrive le interferenze di ogni componente delle opere con le aree a pericolosità idraulica PAI;
- per quanto riguarda i corsi d'acqua di maggior interesse, l'elaborato REL-CI-E-03040 illustra singolarmente le analisi compiute e le soluzioni realizzative individuate, con espressa asseverazione che gli interventi da eseguire e le attività da svolgere risultano così idraulicamente compatibili, ai sensi delle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico e con i livelli di pericolosità e le necessità di salvaguardia ambientale, sussistenti nei siti interessati.

1.2 Scopo del documento

La presente relazione ha lo scopo di illustrare in generale le modalità esecutive e di ripristino funzionale ed ambientale relative alla posa delle condotte, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di competenza della Regione Siciliana, in aree afferenti al demanio idrico fluviale regionale.

In molti casi, il progetto contempla soluzioni esecutive per la posa della tubazione in sub-alveo senza scavi a cielo aperto, ricorrendo a tecnologia trenchless, con la metodologia dimostratasi più idonea, in base a considerazioni tecniche e costruttive. In tali circostanze, trattandosi di interventi che non interessano direttamente le sezioni idrauliche dei corsi d'acqua, la documentazione di supporto alla progettazione corrisponde a quanto stabilito dalla D.S.G. n. 50/2021 del Dipartimento Regionale dell'autorità di Bacino del Distretto Idrografico Sicilia, in ottica di Autorizzazione Idraulica Unica.

Per gli attraversamenti per i quali si prevede la posa della tubazione mediante scavi a cielo aperto, sono state valutate le condizioni idrauliche dei relativi corsi d'acqua, con riferimento ad eventi di piena eccezionali, per individuare le più opportune modalità esecutive, che riguardano la profondità di posa in sub-alveo e i necessari ripristini, atti a garantire la stabilità dei metanodotti e delle sezioni dei corsi d'acqua interessate dai lavori.

Ciascuno di questi attraversamenti è stato studiato in modo che le opere permettano di ricostruire l'originaria morfologia delle sponde e di non alterare le caratteristiche geometriche della sezione di deflusso ed il profilo dei corsi d'acqua.

Ove possibile, in base alle specificità locali, nella scelta delle caratteristiche tipologiche dei ripristini susseguenti agli scavi, si è preferito utilizzare esclusivamente materiali naturali, quali elementi lapidei e/o opere in legname, che meglio si inseriscono nel contesto naturale degli attraversamenti fluviali e/o comunque prevedendo opere in continuazioni tipologica con manufatti già esistenti nell'ambito d'intervento. In corrispondenza delle incisioni secondarie e nelle circostanze in cui non si prefigurano stati di instabilità e potenziali fenomeni erosivi indotti dalle

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 5 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

correnti di piena, si è ritenuto di prevedere esclusivamente il ripristino morfologico della configurazione d'alveo, senza la necessità di realizzare opere di presidio idraulico, a seguito della posa mediante scavi a cielo aperto.

Nelle tabelle successive vengono riportati gli elenchi dei corsi d'acqua intercettati dai tracciati in progetto. In particolare, per ciascun attraversamento vengono indicati i riferimenti di linea (Picchetto o Vertice identificativo), il territorio comunale e gli estremi dei fogli catastali nell'ambito di interferenza. È indicato anche il numero di riferimento corrispondente agli elaborati "Planimetria catastali con competenze". Sono espressamente indicati i casi in cui l'interferenza interessa domini fluviali indicati nella cartografia catastale, laddove distinti dal corso effettivo degli alvei.

Analoghe tabelle descrivono i casi di dismissione per gli attraversamenti delle linee attualmente in esercizio.

Tab.1.2/A: Elenco dei corsi d'acqua con inquadramento catastale – attraversamenti linee in progetto

ID interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO						
6	fosso senza denominazione	Platani	P18-V19	CL	Campofranco	13
	fosso senza denominazione	Platani	V24-P25	CL	Campofranco	12
21	Fiume Gallo d'oro (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P88-P89	CL	Campofranco	19
23	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P90	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	18/82
24	Fiume Platani (1° attr.)	Platani	P92	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	18/82
31	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P108	AG	Casteltermini	81
32	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P110-P111	AG	Casteltermini	81
33	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	V113-V124	AG	Casteltermini	81
34	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P126-P127	AG	Casteltermini	81
39	Fiume Platani (2° attr.)	Platani	P150-P154	CL	Campofranco	24
46	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P168	CL	Campofranco	24
47	Fiume Platani (3° attr.)	Platani	P168-P171	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	24/84

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 6 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO						
49	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P178- P179	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	23/78
50	Fiume Platani (4° attr.)	Platani	P182- P183	CL	Campofranco	23
51	Vallone Cantarella	Platani	P183- P184	CL/AG	Campofranco/Aragona	23/3
54	Vallone del Salto	Platani	P210- P211	AG	Aragona	3
58	fosso senza denominazione	Platani	V225- V226	AG	Aragona	3
	fosso senza denominazione	Platani	P233	AG	Aragona	3
	fosso senza denominazione	Platani	V248- P249	AG	Aragona	3
67	Vallone Portavò	Platani	P261- P262	AG	Aragona	3/16
68	Vallone Portavò (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P262	AG	Aragona	15/16
69	Vallone Portavò-Aragona (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P264	AG	Aragona	15/16
70	Vallone Portavò-Aragona	Platani	P264	AG	Aragona	15/16
71	Vallone Portavò-Aragona	Platani	P265- P266	AG	Aragona	15/16
72	Vallone di Aragona (percorrenza ingombro catastale)	Platani	P266	AG	Aragona	15/16
74	Vallone Portavò-Aragona	Platani	P279- P280	AG	Aragona	15/16
75	Vallone di Aragona	Platani	P293- P294	AG	Aragona	15/16

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 7 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 2° TRONCO						
1	Vallone Ferrera	Platani	V5-V6	AG	Aragona	14
4	Vallone Campanella	Platani	V26-P27	AG	Aragona	37/38
69	fosso senza denominazione	Platani	P127-P128	AG	Aragona	57/68
106	Fosso Cipollazzi	San Leone	P206-P207	AG	Joppolo Giancaxio	9
108	Fosso Cipollazzi	San Leone	V209-P210	AG	Joppolo Giancaxio	9-11
109	Fosso Cipollazzi	San Leone	P219	AG	Joppolo Giancaxio	10
110	affluente Fosso Cipollazzi	San Leone	P219	AG	Joppolo Giancaxio	10
112	Vallone Vocali	San Leone	P226	AG	Joppolo Giancaxio	8-10

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 3° TRONCO						
1	Vallone Cacici (1° attr.)	San Leone	P1	AG	Joppolo G./ Raffadali	10/32
4	Vallone Cacici (2° attr.)	San Leone	P12-P13	AG	Joppolo G./ Raffadali	15/32
5	Vallone Cacici (3° attr.)	San Leone	P15-P16	AG	Joppolo G./ Raffadali	15/32
10	Vallone Mendolazza	San Leone	P28-P29	AG	Joppolo G./ Agrigento	33/51
16	Vallone San Lorenzo (percorrenza ingombro catastale)	San Leone	V48	AG	Agrigento	50/60
17	Vallone San Lorenzo	San Leone	V48-V49	AG	Agrigento	60
44	fosso senza denominazione	San Leone	P126	AG	Agrigento	76
49	Vallone Sinatra	Salsetto	P153-P154	AG	Agrigento	76
50	Torrente Salsetto	Salsetto	P156-P157	AG	Agrigento	76/67

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 8 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

	fosso senza denominazione	Salsetto	P174	AG	Agrigento/Porto Empedocle	67/7
60	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	Salsetto	V182- P183	AG	Porto Empedocle	7
64	Vallone Napatitano	Salsetto	P207- P208	AG	Porto Empedocle	9
92	Torrente Re (o Vallone di Giro)	Re	P267	AG	Porto Empedocle	20/21

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
All.to Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar						
5	Torrente San Giuseppe	Platani	P10-V11	CL	Campofranco	9
6	fosso senza denominazione	Platani	P24-P25	CL	Campofranco	9
	fosso senza denominazione	Platani	P27-P28	CL	Campofranco	9
7	fosso senza denominazione	Platani	P31-P32	CL	Campofranco	9-15
9	fosso senza denominazione	Platani	P32-P33	CL	Campofranco	15

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
Dir. per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar						
4	Torrente Salsetto	Salsetto	P5-P6	AG	Agrigento	67/76
	fosso senza denominazione	Salsetto	P23	AG	Agrigento	67/84
11	fosso senza denominazione	Salsetto	P25-P26	AG	Agrigento/Porto Empedocle	84/8
12	fosso senza denominazione	Salsetto	P26-V27	AG	Agrigento/Porto Empedocle	84/8
14	fosso senza denominazione	San Leone	P32-V33	AG	Porto Empedocle	8
	fosso senza denominazione	San Leone	V42-P43	AG	Agrigento	84
18	fosso senza denominazione	San Leone	P53	AG	Agrigento	84/8
	fosso senza denominazione	San Leone	V67-V68	AG	Agrigento	85/88
	fosso senza denominazione	San Leone	P76-P77	AG	Agrigento	88

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		
	PROGETTO	REL-IDR-E-13060		
	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 9 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

30	fosso senza denominazione	San Leone	V88-V89	AG	Agrigento	88
----	---------------------------	-----------	---------	----	-----------	----

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Vertice/ Picchetto	Provincia	Comune	Fogli catastali
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar						
20	Fiume Drago (Akragas)	San Leone	P20-P21	AG	Agrigento	96-124

La presente relazione espone anche i casi di dismissione programmata delle condotte attualmente in esercizio. Una volta ultimata la messa in esercizio delle linee in progetto, verranno avviate le attività di dismissione delle condotte in opera quando non più funzionali. In generale, saranno rimosse tutte le tubazioni che interessano gli attraversamenti esistenti, nell'ottica di non lasciare alcun residuo delle infrastrutture dismesse.

Il progetto contempla gli aspetti esecutivi che riguardano i casi di dismissione/rimozione delle condotte sussistenti. Vi sono casi in cui nuovo attraversamento e dismissione sono relativi a porzioni ben delimitate e circoscritte delle aree interessate dal tracciato; in altri casi le dismissioni si discostano in modo significativo dal tracciato di nuova esecuzione, configurando una situazione essenzialmente di sola rimozione, per cui le distinte attività di lavoro possono essere determinate separatamente.

Nelle tabelle successive vengono riportati gli elenchi dei corsi d'acqua intercettati dai tracciati in dismissione. In particolare, per ciascun attraversamento vengono indicati il territorio comunale e gli estremi dei fogli catastali nell'ambito di interferenza. È indicato anche il numero di riferimento corrispondente agli elaborati "Planimetria catastali con competenze". Sono espressamente indicati i casi in cui l'interferenza interessa domini fluviali indicati nella cartografia catastale, laddove distinti dal corso effettivo degli alvei.

Tab.1.2/B: Elenco dei corsi d'acqua con inquadramento catastale – attraversamenti linee in dismissione

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 3° TRONCO					
25	Torrente San Giuseppe	Platani	CL	Campofranco	9
35	fosso senza denominazione	Platani	CL	Campofranco	12
52	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	11/82
53	Fiume Platani	Platani	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	18/82
54	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	Platani	AG	Casteltermini	82
63	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	24/81
64	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	24/81

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 10 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

65	Fiume Platani	Platani	CL	Campofranco	24
69	Fiume Platani percorrenza	Platani	CL	Campofranco	24
76	Fiume Platani	Platani	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	24/84
78	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Casteltermini	23/78
79	Fiume Platani	Platani	CL/AG	Campofranco	23

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO					
1	Vallone Cantarella	Platani	CL/AG	Campofranco/Aragona	23/3
3	Vallone del Salto (percorrenza ingombro catastale)	Platani	AG	Aragona	3
4	Vallone del Salto	Platani	AG	Aragona	3
9	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Aragona	23/3
11	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Aragona	23/3
12	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	Platani	CL/AG	Campofranco/Aragona	23/3
14	fosso senza denominazione	Platani	AG	Aragona	15/16
	fosso senza denominazione	Platani	AG	Aragona	3
25	Vallone Portavò	Platani	AG	Aragona	15/16
26	Vallone Portavò (percorrenza ingombro catastale)	Platani	AG	Aragona	15/16
27	Vallone Portavò-Aragona (percorrenza ingombro catastale)	Platani	AG	Aragona	15/16
29	Vallone Portavò-Aragona	Platani	AG	Aragona	15/16
31	Vallone di Aragona (percorrenza ingombro catastale)	Platani	AG	Aragona	15/16
33	Vallone di Aragona	Platani	AG	Aragona	15/16
37	fosso senza denominazione	Platani	AG	Aragona	15/16

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 11 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Provincia	Comune	Fogli catastali
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO					
38	Vallone Ferrera (percorrenza ingombro catastale)	Platani	AG	Aragona	14
39	Vallone Ferrera	Platani	AG	Aragona	14
42	Vallone Campanella	Platani	AG	Aragona	37/38
100	fosso senza denominazione	Platani	AG	Aragona	57/68
137	Fosso Cipollazzi	San Leone	AG	Joppolo Giancaxio	9
140	Fosso Cipollazzi	San Leone	AG	Joppolo Giancaxio	10
144	Vallone Vocali	San Leone	AG	Joppolo Giancaxio	8/10
149	Vallone Cacici (1° attr.)	San Leone	AG	Joppolo G./ Raffadali	10/32
153	Vallone Cacici (2° attr.)	San Leone	AG	Joppolo G./ Raffadali	15/32
154	Vallone Cacici (3° attr.)	San Leone	AG	Joppolo G./ Raffadali	15/32
159	Vallone Mendolazza	San Leone	AG	Agrigento	33/51
169	Vallone San Lorenzo (percorrenza ingombro catastale)	San Leone	AG	Agrigento	50/60
170	Vallone San Lorenzo	San Leone	AG	Agrigento	60
199	fosso senza denominazione	San Leone	AG	Agrigento	76
205	Vallone Sinatra	Salsetto	AG	Agrigento	76
206	Torrente Salsetto	Salsetto	AG	Agrigento	76/67
216	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	Salsetto	AG	Porto Empedocle	7
219	Vallone Napatitano	Salsetto	AG	Porto Empedocle	9
244	Torrente Re (o Vallone di Giro)	Re	AG	Porto Empedocle	20/21

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 12 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Provincia	Comune	Fogli catastali
Dir. per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar, in esercizio					
2	Torrente Salsetto	Salsetto	AG	Agrigento	67/76
10	fosso senza denominazione	Salsetto	AG	Agrigento/Porto Empedocle	84/8
11	fosso senza denominazione	Salsetto	AG	Porto Empedocle	84/8
19	fosso senza denominazione	San Leone	AG	Porto Empedocle	84/8
22	fosso senza denominazione	San Leone	AG	Agrigento	84

ID Interferenza	Corso d'acqua	Bacino di appartenenza	Provincia	Comune	Fogli catastali
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4") MOP 24 bar, in esercizio					
12	Fiume Drago (Akragas)	San Leone	AG	Agrigento	95/124

1.3 Documenti di riferimento

L'ubicazione delle interferenze con i corsi d'acqua (sia per le linee in progetto sia per le dismissioni) è riportata in appositi elaborati redatti su base catastale, in cui sono riportati gli estremi di identificazione dei tracciati di cui alle tabelle precedenti. Di seguito si forniscono il riferimento a tali elaborati catastali.

Tab.1.3/A: Estremi della planimetria catastale delle linee in progetto

Metanodotto in progetto	Titolo	Estremi elaborato
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar 1° TRONCO	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-42E-11104
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar 2° TRONCO	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-31E-11204
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar 3° TRONCO	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-37E-11304
All.to Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-9E-12204
Dir. per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-13E-12304

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 13 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Metanodotto in progetto	Titolo	Estremi elaborato
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-6E-12604

Tab.1.3/B: Estremi della planimetria catastale delle linee in dismissione

Metanodotto in esercizio	Titolo	Estremi elaborato
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar 3° TRONCO	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-40E-92704
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar 4° TRONCO	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-82E-92804
Dir. per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-13E-92820
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4") MOP 24 bar	Planimetria catastale con competenze (scala 1:2000)	COMP-6E-92822

Tutti i nuovi attraversamenti da eseguire sono previsti in sub-alveo (a cielo aperto oppure trenchless) e la progettazione è descritta in elaborati grafici e in relazioni idrologiche-idrauliche, in cui sono illustrati tutti i relativi aspetti, in funzione delle condizioni di posa delle tubazioni. Si specifica che per le percorrenze in aree identificate solo catastalmente (che non costituiscono attraversamenti), laddove non interessate da trenchless, sono previste le ordinarie condizioni di posa della tubazione, secondo gli standard di sicurezza e le ordinarie procedure di scavo e ripristino.

È stato redatto uno specifico elaborato grafico progettuale per ciascun attraversamento rilevante; per i corsi d'acqua minori si ha riferimento in elaborati standard di esecuzione. Per gli attraversamenti principali da realizzare mediante scavi a cielo aperto, negli elaborati grafici sono anche rappresentate le opere di ripristino, previste in funzione delle specifiche esigenze riscontrate, tenuto conto anche di eventuali sussistenti opere di sistemazione, che si prevede, in generale, di ricostituire con le medesime caratteristiche o di collegare in continuità. Per l'attraversamento dei corsi d'acqua di maggior interesse, le relazioni idrologico-idrauliche illustrano le analisi compiute e le soluzioni realizzative individuate; in alcuni casi sono analizzate contestualmente le modalità operative per il nuovo attraversamento e per la dismissione dei tronchi di condotta in esercizio, se interferenti in prossimità tra loro.

Nelle seguenti tabelle sono esposti i riferimenti dei citati elaborati grafici e relazioni idrologico-idrauliche.

Tab.1.3/C: Elenco degli elaborati grafici di progetto – attraversamenti linee in progetto

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO				
6	fosso senza denominazione	P18-V19	AT-5B-01110	REL-CI-E-03020

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 14 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO				
	fosso senza denominazione	V24-P25	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
21	Fiume Gallo D'oro (percorrenza ingombro catastale)	P88-P89	AT-3B-01116	/
23	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P90	AT-3B-01116	/
24	Fiume Platani (1° attr.)	P92	AT-3B-01116	REL-CI-E-03040
31	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	P108	/	/
32	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	P110-P111	/	/
33	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	V113-V124	/	/
34	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P126-P127	/	/
39	Fiume Platani (2° attr.)	P150-P154	AT-4B-01118	REL-CI-E-03040
46	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P168	AT-5B-01119	/
47	Fiume Platani (3° attr.)	P168-P171	AT-5B-01119	REL-CI-E-03040
49	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P178-P179	AT-5B-01120	/
50	Fiume Platani (4° attr.)	P182-P183	AT-5B-01120	REL-CI-E-03040
51	Vallone Cantarella	P183-P184	AT-5B-01120	REL-CI-E-03020
54	Vallone del Salto	P210-P211	AT-13E-01122	REL-CI-E-03040
58	fosso senza denominazione	V225-V226	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
	fosso senza denominazione	P233	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
	fosso senza denominazione	V248- P249	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
67	Vallone Portavò	P261-P262	AT-4C-01126	REL-CI-E-03040

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 15 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO				
68	Vallone Portavò (percorrenza ingombro catastale)	P262	AT-4C-01126	/
69	Vallone Portavò-Aragona (percorrenza ingombro catastale)	P264	AT-4C-01126	/
70	Vallone Portavò-Aragona	P264	AT-4C-01126	REL-CI-E-03040
71	Vallone Portavò-Aragona	P265-P266	AT-4C-01126	REL-CI-E-03040
72	Vallone di Aragona (percorrenza ingombro catastale)	P266	AT-4C-01126	/
74	Vallone Portavò-Aragona	P279-P280	AT-4C-01127	REL-CI-E-03040
75	Vallone di Aragona	P293-P294	AT-4C-01128	REL-CI-E-03040

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 2° TRONCO				
1	Vallone Ferrera	V5-V6	AT-11E-01210	REL-CI-E-03040
4	Vallone Campanella	V26-P27	AT-11E-01211	REL-CI-E-03040
69	fosso senza denominazione	P127-P128	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
106	Fosso Cipollazzi	P206-P207	ST-D-03309/ 03345	REL-CI-E-03020
108	Fosso Cipollazzi	V209-P210	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
109	Fosso Cipollazzi	P219	AT-11E-01230	REL-CI-E-03040
110	affluente Fosso Cipollazzi	P219	AT-11E-01230	REL-CI-E-03040
112	Vallone Vocali	P226	AT-11E-01231	REL-CI-E-03040

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 16 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 3° TRONCO				
1	Vallone Cacici (1° attr.)	P1	AT-10E-01310	REL-CI-E-03040
4	Vallone Cacici (2° attr.)	P12-P13	AT-4C-01311	REL-CI-E-03040
5	Vallone Cacici (3° attr.)	P15-P16	AT-4C-01311	REL-CI-E-03040
10	Vallone Mendolazza	P28-P29	AT-10E-01313	REL-CI-E-03040
16	Vallone San Lorenzo (percorrenza ingombro catastale)	V48	AT-10E-01315	/
17	Vallone San Lorenzo	V48-V49	AT-10E-01315	REL-CI-E-03040
44	fosso senza denominazione	P126	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
49	Vallone Sinatra	P153-P154	ST-D-03309/ 03346	REL-CI-E-03040
50	Torrente Salsetto	P156-P157	AT-10E-01320	REL-CI-E-03040
	fosso senza denominazione	P174	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
60	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	V182-P183	AT-11E-01323	REL-CI-E-03040
64	Vallone Napatitano	P207-P208	ST-D-03309/ 03345	REL-CI-E-03020
92	Torrente Re (o Vallone di Giro)	P267	AT-12E-01329	REL-CI-E-03040

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
All.to Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar				
5	Torrente San Giuseppe	P10-V11	AT-9E-01711	REL-CI-E-03040
6	fosso senza denominazione	P24-P25	AT-8B-01712	REL-CI-E-03020
	fosso senza denominazione	P27-P28	AT-8B-01712	REL-CI-E-03020
7	fosso senza denominazione	P31-P32	AT-8B-01712	REL-CI-E-03020
9	fosso senza denominazione	P32-P33	AT-8B-01712	REL-CI-E-03020

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 17 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Dir. per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar				
4	Torrente Salsetto	P5-P6	AT-11E-02210	REL-CI-E-03040
	fosso senza denominazione	P23	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
11	fosso senza denominazione	P25-P26	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
12	fosso senza denominazione	P26-V27	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
14	fosso senza denominazione	P32-V33	AT-10E-02222	REL-CI-E-03040
	fosso senza denominazione	V42-P43	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
18	fosso senza denominazione	P53	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
	fosso senza denominazione	V67-V68	ST-D-03309	REL-CI-E-03020
	fosso senza denominazione	P76-P77	AT-4B-02220	REL-CI-E-03020
30	fosso senza denominazione	V88-V89	ST-D-03309	REL-CI-E-03020

ID Interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar				
20	Fiume Drago (Akragas)	P20-P21	AT-3C-02411	REL-CI-E-03040

Tab.1.3/D: Elenco degli elaborati grafici di progetto – attraversamenti linee in dismissione

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 3° TRONCO			
25	Torrente San Giuseppe	AT-C-92532	REL-CI-E-03040
35	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
52	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	AT-4C-92533	REL-CI-E-03020

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 18 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 3° TRONCO			
53	Fiume Platani	AT-4C-92533	REL-CI-E-03020
54	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	/	/
63	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	/	/
64	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	AT-4C-92536	/
65	Fiume Platani	AT-4C-92536	REL-CI-E-03020
69	Fiume Platani percorrenza	AT-10D-92537	REL-CI-E-03020
76	Fiume Platani	AT-3C-92538	REL-CI-E-03040
78	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	AT-5D-92539	/
79	Fiume Platani	AT-5D-92539	REL-CI-E-03040

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO			
1	Vallone Cantarella	AT-5D-92539	REL-CI-E-03040
3	Vallone del Salto (percorrenza ingombro catastale)	AT-C-92540	REL-CI-E-03020
4	Vallone del Salto	AT-C-92540	REL-CI-E-03040
9	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	/	/
11	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	/	/
12	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	/	/
14	fosso senza denominazione	/	/
	fosso senza denominazione	/	/
25	Vallone Portavò	AT-C-92545	REL-CI-E-03040
26	Vallone Portavò (percorrenza ingombro catastale)	AT-C-92545	/

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 19 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO			
27	Vallone Portavò-Aragona (percorrenza ingombro catastale)	/	/
29	Vallone Portavò-Aragona	AT-C-92546	REL-CI-E-03020
31	Vallone di Aragona (percorrenza ingombro catastale)	/	REL-CI-E-03040
33	Vallone di Aragona	AT-C-92547	/
37	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
38	Vallone Ferrera (percorrenza ingombro catastale)	AT-C-92548	/
39	Vallone Ferrera	AT-C-92548	REL-CI-E-03040
42	Vallone Campanella	AT-C-92549	REL-CI-E-03040
100	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
137	Fosso Cipollazzi	/	REL-CI-E-03020
140	Fosso Cipollazzi	AT-C-92554	REL-CI-E-03040
144	Vallone Vocali	AT-C-92555	REL-CI-E-03040
149	Vallone Cacici (1° attr.)	AT-C-92556	REL-CI-E-03040
153	Vallone Cacici (2° attr.)	AT-C-92557	REL-CI-E-03040
154	Vallone Cacici (3° attr.)	AT-C-92558	REL-CI-E-03040
159	Vallone Mendolazza	AT-C-92559	REL-CI-E-03020
169	Vallone San Lorenzo (percorrenza ingombro catastale)	AT-C-92562	/
170	Vallone San Lorenzo	AT-C-92562	REL-CI-E-03020
199	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
205	Vallone Sinatra	AT-C-92567	REL-CI-E-03020
206	Torrente Salsetto	AT-C-92568	REL-CI-E-03040

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 20 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO			
216	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	AT-C-92570	REL-CI-E-03040
219	Vallone Napatitano	AT-C-92571	REL-CI-E-03020
244	Torrente Re (o Vallone di Giro)	AT-C-92572	REL-CI-E-03040

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
Dir. per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar, in esercizio			
2	Torrente Salsetto	AT-C-92573	REL-CI-E-03040
10	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
11	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
19	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020
22	fosso senza denominazione	/	REL-CI-E-03020

ID Interferenza	Corso d'acqua	Disegno di riferimento	Studio idraulico di riferimento
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4") MOP 24 bar, in esercizio			
12	Fiume Drago (Akragas)	/	REL-CI-E-03020

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		
	PROGETTO	REL-IDR-E-13060		
	Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse		Fg. 21 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Inquadramento geografico

Il progetto denominato "Rifacimento Metanodotto Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 300 (12") di lunghezza complessiva pari a 35,055 km, che sostituirà l'attuale metanodotto "Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), MOP 24 bar" in esercizio di lunghezza complessiva pari a 39,230 km, di cui è prevista la dismissione completa.

La linea principale in progetto si svilupperà a partire dall'impianto per il ricollegamento al comune di Campofranco, posto alla sommità di un rilievo collinare a sud dell'abitato e proseguirà in direzione sud, seguendo lo stesso andamento del metanodotto esistente "Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), MOP 24 bar", arrivando nell'area impiantistica Snam esistente nel comune di Porto Empedocle.



Fig. 2.1 - Inquadramento territoriale dell'opera in progetto (linea continua rossa)

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 22 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Le linee principale e secondarie in progetto che danno luogo ad interferenza con i corsi d'acqua presentano le seguenti caratteristiche geografiche.

Tab.2.1/A: Inquadramento geografico linee in progetto con interferenze idrauliche

Metanodotto in progetto	Lunghezza (km)	Province interessate
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar 1° TRONCO	13,055	Caltanissetta/Agrigento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar 2° TRONCO	10,005	Agrigento
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar 3° TRONCO	11,995	Agrigento
All.to Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar	1,770	Caltanissetta
Dir. per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar	4,045	Agrigento
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar	1,240	Agrigento

Le linee in dismissione che danno luogo ad interferenza con i corsi d'acqua presentano le seguenti caratteristiche geografiche.

Tab.2.1/B: Inquadramento geografico linee in dismissione con interferenze idrauliche

Metanodotto in esercizio	Lunghezza (km)	Province interessate
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar 3° TRONCO e 4° TRONCO	39,230	Caltanissetta/Agrigento
Dir. per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar	4,140	Agrigento
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4") MOP 24 bar	1,115	Agrigento

Si evidenzia che in Tab. 1.2/A e Tab. 1.2/B è descritto il dettaglio dei Comuni interessati e che negli elaborati grafici di cui alle Tab.1.3/C e Tab.1.3/D, sono riportati, per ciascun attraversamento, lo stralcio catastale in scala 1:2.000 e la corografia in scala 1:10.000 (estratta dai CTR regionali).

Si rimanda alle precedenti tabelle e agli elaborati per un inquadramento più specifico degli ambiti di attraversamento.

2.2 Inquadramento idrografico

Le opere ricadono in tre macroaree idrografiche: il bacino del fiume Platani; l'area territoriale tra il bacino del Fosso delle Canne e quello del fiume San Leone; il bacino del fiume San Leone e l'area intermedia tra questo e il bacino del fiume Naro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 23 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Gli attraversamenti e le dismissioni sono identificati Tab. 1.2/A e Tab. 1.2/B in relazione al bacino idrografico interessato. Le tabelle seguenti forniscono il quadro generale dei bacini e sottobacini interessati dagli attraversamenti in progetto che presentano specificità di maggior rilievo, con indicazione dell'area sottesa dalla sezione di attraversamento.

Tab.2.2: Inquadramento idrografico dei corsi d'acqua – attraversamenti linee in progetto

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO				
24	Fiume Platani (1° attr.)	Platani	V	382.7
39	Fiume Platani (2° attr.)	Platani	VI	1224.7
47	Fiume Platani (3° attr.)	Platani	VI	1226.4
50	Fiume Platani (4° attr.)	Platani	VI	1301.5
54	Vallone del Salto	Platani	II	3.6
71	Vallone Portavò	Platani	II	5.2
74	Vallone Portavò-Aragona	Platani	III	13.3
75	Vallone di Aragona	Platani	III	12.7

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 2° TRONCO				
1	Vallone Ferrera	Platani	II	2.1
4	Vallone Campanella	Platani	II	1.8
109	Fosso Cipollazzi	San Leone	III	2.9
112	Vallone Vocali	San Leone	IV	18.6

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 3° TRONCO				
1	Vallone Cacici (1° attr.)	San Leone	III	17.0
4	Vallone Cacici (2° attr.)	San Leone	IV	36.7
5	Vallone Cacici (3° attr.)	San Leone	IV	36.8
10	Vallone Mendolazza	San Leone	II	4.1
17	Vallone San Lorenzo	San Leone	II	12.2
50	Torrente Salsetto	Salsetto	III	8.4
60	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	Salsetto	II	1.2

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 24 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 3° TRONCO				
92	Torrente Re (o Vallone di Giro)	Re	III	1.2

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
All.to Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar				
5	Torrente San Giuseppe	Platani	II	1.9

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
Dir. per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar				
4	Torrente Salsetto	Salsetto	III	11.2
14	fosso senza denominazione	Salsetto	I	0.2

ID interferenza	Attraversamento corso d'acqua	Nome bacino sotteso	Gerarchia (Strahler)	Area bacino sottesa (km²)
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar				
20	Fiume Drago (Akragas)	San Leone	IV	101.7

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 25 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

3. MODALITA' ESECUTIVE

3.1 Metodologia di attraversamento

Come in precedenza esposto, le modalità costruttive di ciascun attraversamento in progetto sono state definitive in base alle caratteristiche morfologiche, litostratigrafiche, idrauliche ed ambientali riscontrate, grazie ad appositi sopralluoghi e rilievi topografici, integrati, ove necessario, da indagini geognostiche. Nella seguente tabella 3.1/A sono esposte le modalità esecutive previste ("no-dig" o mediante scavi a cielo aperto) e le caratteristiche geometriche di posa delle tubazioni (copertura minima). Per gli attraversamenti da realizzare mediante scavi a cielo aperto, sono anche illustrate sinteticamente le opere di ripristino previste, specificate nei relativi elaborati grafici di cui alle Tab.1.3/C.

Tab.3.1/A: Modalità costruttive – attraversamenti linee in progetto

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO					
6	fosso senza denominazione	P18-V19	Trenchless (microtunnel)	4,30	/
	fosso senza denominazione	V24-P25	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
21	Fiume Gallo D'oro (percorrenza ingombro catastale)	P88-P89	/	1,50	/
23	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P90	/	7,00	/
24	Fiume Platani (1° attr.)	P92	Trenchless (TOC)	12,00	/
31	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	P108	/	1,50	/
32	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	P110-P111	/	1,50	/
33	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	V113-V124	/	1,50	/
34	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P126-P127	/	1,50	/
39	Fiume Platani (2° attr.)	P150-P154	Trenchless (microtunnel)	15,00	/
46	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P168	Trenchless (TOC)	11,00	/
47	Fiume Platani (3° attr.)	P168-P171	Trenchless (TOC)	10,00	/
49	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	P178-P179	Trenchless (TOC)	2,50	/
50	Fiume Platani (4° attr.) + dismissione	P182-P183	Trenchless (TOC)	14,00	/
51	Vallone Cantarella	P183-P184	Trenchless (TOC)	10,00	/

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 26 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 1° TRONCO					
54	Vallone del Salto	P210-P211	Cielo aperto	2,50	rivestimento alveo in massi
58	fosso senza denominazione	V225-V226	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
	fosso senza denominazione	P233	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
	fosso senza denominazione	V248-P249	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
67	Vallone Portavò	P261-P262	Trenchless (TOC)	13,00	/
68	Vallone Portavò (percorrenza ingombro catastale)	P262	Trenchless (TOC)	18,00	/
69	Vallone Portavò-Aragona (percorrenza ingombro catastale)	P264	Trenchless (TOC)	18,00	/
70	Vallone Portavò-Aragona	P264	Trenchless (TOC)	15,00	/
71	Vallone Portavò-Aragona	P265-P266	Trenchless (TOC)	10,00	/
72	Vallone di Aragona (percorrenza ingombro catastale)	P266	Trenchless (TOC)	9,00	/
74	Vallone Portavò-Aragona	P279-P280	Trenchless (TOC)	9,00	/
75	Vallone di Aragona	P293-P294	Trenchless (TOC)	7,00	/

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 2° TRONCO					
1	Vallone Ferrera	V5-V6	Cielo aperto	2,50	ripristini morfologici +regimazione in massi
4	Vallone Campanella	V26-P27	Cielo aperto	2,50	ripristini morfologici +regimazione in massi
69	fosso senza denominazione	P127-P128	Cielo aperto	20,00	ripristini morfologici
106	Fosso Cipollazzi	P206-P207	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici +palizzate in legname
108	Fosso Cipollazzi	V209-P210	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
109	Fosso Cipollazzi	P219	Trenchless (TOC)	18,00	/
110	affluente Fosso Cipollazzi	P219	Cielo aperto	3,00	ripristini morfologici +regimazione in massi

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 27 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

112	Vallone Vocali	P226	Cielo aperto	3,00	rivestimento alveo in massi
-----	----------------	------	--------------	------	-----------------------------

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
Der. per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar - 3° TRONCO					
1	Vallone Cacici (1° attr.)	P1	Cielo aperto	4,00	rivestimento alveo in massi
4	Vallone Cacici (2° attr.)	P12-P13	Trenchless (TOC)	11,00	/
5	Vallone Cacici (3° attr.)	P15-P16	Trenchless (TOC)	8,50	/
10	Vallone Mendolazza	P28-P29	Cielo aperto	2,50	ripristini morfologici +regimazione in massi
16	Vallone San Lorenzo (percorrenza ingombro catastale)	V48	/	1,60	/
17	Vallone San Lorenzo	V48-V49	Cielo aperto	2,50	rivestimento in massi
44	fosso senza denominazione	P126	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
49	Vallone Sinatra	P153-P154	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici +regimazione in legname
50	Torrente Salsetto	P156-P157	Cielo aperto	3,50	ricostituzione spondale con muro cellulare
	fosso senza denominazione	P174	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
60	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	V182-P183	Trenchless (TOC)	12,00	/
64	Vallone Napatitano	P207-P208	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici +palizzate in legname
92	Torrente Re (o Vallone di Giro)	P267	Cielo aperto	2,50	regimazione alveo con cunetta in massi

ID interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
All.to Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar					
5	Torrente San Giuseppe	P10-V11	Cielo aperto	2,50	ricostruzione alveo in gabbioni e materassini metallici
6	fosso senza denominazione	P24-P25	Trenchless (TOC)	34,00	/
	fosso senza denominazione	P27-P28	Trenchless (TOC)	33,00	/
7	fosso senza denominazione	P31-P32	Trenchless (TOC)	31,00	/

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 28 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

9	fosso senza denominazione	P32-P33	Trenchless (TOC)	21,00	/
---	---------------------------	---------	------------------	-------	---

ID Interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
Dir. per Agrigento DN 150 (6"), DP 24 bar					
4	Torrente Salsetto	P5-P6	Cielo aperto	4,00	ricostituzione spondale con muro cellulare
	fosso senza denominazione	P23	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
11	fosso senza denominazione	P25-P26	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
12	fosso senza denominazione	P26-V27	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
14	fosso senza denominazione	P32-V33	Cielo aperto	2,50	rivestimento in massi
	fosso senza denominazione	V42-P43	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
18	fosso senza denominazione	P53	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
	fosso senza denominazione	V67-V68	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici
	fosso senza denominazione	P76-P77	Trenchless (TOC)	4,50	/
30	fosso senza denominazione	V88-V89	Cielo aperto	2,00	ripristini morfologici

ID Interferenza	Corso d'acqua	Vertice/ Picchetto	Metodologia di attraversamento	Copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar					
20	Fiume Drago (Akragas)	P20-P21	Trenchless (TOC)	10,00	/

Nella seguente tabella 3.1/B sono esposte la originale metodologia di attraversamento e le caratteristiche geometriche di posa delle tubazioni (attuale copertura minima) per gli attraversamenti delle linee in esercizio, come specificato nei relativi elaborati grafici di cui alle Tab.1.3/D; sono anche indicate le modalità esecutive stabilite per la dismissione e le relative opere di ripristino previste.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 29 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Tab.3.1/B: Modalità costruttive e procedure di dismissione – attraversamenti linee in esercizio

ID Interferenza	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Attuale copertura minima (m)	modalità di dismissione
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 3° TRONCO				
25	Torrente San Giuseppe	Cielo aperto	2,70	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
35	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
52	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	3,40	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
53	Fiume Platani	Cielo aperto	5,10	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
54	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
63	fosso senza denominazione (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
64	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Trenchless (microtunnel)	4,00	inertizzazione
65	Fiume Platani	Trenchless (microtunnel)	5,50	inertizzazione
69	Fiume Platani percorrenza	Trenchless (TOC)	20,00	inertizzazione
76	Fiume Platani	Cielo aperto	7,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
78	Fiume Platani (percorrenza ingombro catastale)	Trenchless (TOC)	4,30	inertizzazione
79	Fiume Platani	Trenchless (TOC)	30,00	inertizzazione

ID Interferenza	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Attuale copertura minima (m)	modalità di dismissione
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO				
1	Vallone Cantarella	Trenchless (TOC)	20,00	inertizzazione
3	Vallone del Salto (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	2,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
4	Vallone del Salto	Cielo aperto	1,10	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
9	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
11	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
12	Vallone Cantarella (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 30 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Attuale copertura minima (m)	modalità di dismissione
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO				
14	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,30	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
25	Vallone Portavò	Cielo aperto	1,30	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
26	Vallone Portavò (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	2,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
27	Vallone Portavò-Aragona (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
29	Vallone Portavò-Aragona	Cielo aperto	1,10	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
31	Vallone di Aragona (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
33	Vallone di Aragona	Cielo aperto	1,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
37	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
38	Vallone Ferrera (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	1,30	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
39	Vallone Ferrera	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
42	Vallone Campanella	Cielo aperto	1,60	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
100	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
137	Fosso Cipollazzi	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
140	Fosso Cipollazzi	Trenchless (TOC)	1,50	Inertizzazione
144	Vallone Vocali	Cielo aperto	1,20	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
149	Vallone Cacici (1° attr.)	Cielo aperto	3,30	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
153	Vallone Cacici (2° attr.)	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
154	Vallone Cacici (3° attr.)	Cielo aperto	3,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
159	Vallone Mendolazza	Cielo aperto	1,70	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
169	Vallone San Lorenzo (percorrenza ingombro catastale)	Cielo aperto	4,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 31 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ID Interferenza	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Attuale copertura minima (m)	modalità di dismissione
Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio - 4° TRONCO				
170	Vallone San Lorenzo	Cielo aperto	2,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
199	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
205	Vallone Sinatra	Cielo aperto	1,90	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
206	Torrente Salsetto	Cielo aperto	1,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
216	fosso affluente Salsetto Contrada Ragabo	Trenchless (TOC)	1,00	Inertizzazione
219	Vallone Napatitano	Cielo aperto	2,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
244	Torrente Re (o Vallone di Giro)	Cielo aperto	2,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici

ID Interferenza	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Attuale copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
Dir. per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar, in esercizio				
2	Torrente Salsetto	Cielo aperto	2,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
10	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
11	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
19	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici
22	fosso senza denominazione	Cielo aperto	1,50	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici

ID Interferenza	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Attuale copertura minima (m)	Opere di ripristino e/o di presidio idraulico
All.to Comune di Agrigento DN 100 (4") MOP 24 bar, in esercizio				
12	Fiume Drago (Akragas)	Cielo aperto	2,00	rimozione con scavi a cielo aperto, ripristini morfologici

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 32 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

3.2 Tubazioni - Materiali

Le tubazioni che verranno impiegate per la linea saranno in acciaio di qualità rispondenti alla normativa vigente; in particolare si utilizzeranno tubi in acciaio grado EN L415 NB/MB, del diametro prestabilito per ciascuna linea, con spessore 14,3 mm e rivestimento in polietilene con spessore 2,5 mm.

Per la costruzione di alcuni tratti particolari, verranno utilizzate tubazioni con spessore maggiorato, pari a 17,5 mm. Inoltre, in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture e servizi, la condotta sarà inserita all'interno di un tubo di protezione in acciaio, di diametro adeguato a quello della linea e con spessore 19,1 mm.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 33 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

4. ATTRAVERSAMENTI IN SUB-ALVEO MEDIANTE SCAVI A CIELO APERTO

Di norma, in territori dalle caratteristiche sub-pianeggianti, gli attraversamenti, nella maggior parte dei casi, possono essere realizzati con posa della tubazione mediante scavo "in asciutto". Per canali di irrigazione e rogge viene richiesta una interruzione temporanea delle portate idriche, per il tempo minimo richiesto all'esecuzione dei lavori. Analogamente, gli attraversamenti dei corsi d'acqua caratterizzati da regime torrentizio o da moderati deflussi occasionali vengono realizzati nel periodo di magra, durante il quale le portate risultano estremamente ridotte o nulle. In entrambi i casi, il sistema di realizzazione è caratterizzato da massima adattabilità alle specifiche condizioni morfologiche, soprattutto per quanto attiene all'utilizzo dei mezzi operativi ed alle sequenze delle fasi di scavo, di posa e di rinterro della tubazione.

Dall'esame degli elaborati grafici di progetto (richiamati nelle Tab.1.3/B e Tab.1.3/C), risulta possibile individuare la configurazione d'alveo di ciascun corso d'acqua in corrispondenza della sezione di attraversamento, nonché la geometria di posa in subalveo e la profondità di interrimento della condotta.

Si sottolinea e si ribadisce che non sono previsti interventi di rettificazione d'alveo e/o interventi di tombinatura.

Generalità sul metodo e sequenze operative

In relazione alle specifiche caratteristiche idrauliche del corso d'acqua da attraversare, al periodo climatico di esecuzione, ai volumi di deflusso attesi durante le operazioni esecutive ed alla durata delle stesse, la sequenza operativa dei lavori può essere articolata con una delle seguenti modalità operative:

- lavori in continuità con quelli di linea; tale procedura riguarda l'attraversamento di corsi d'acqua "in asciutto" e quelli per i quali è possibile permettere, per un tempo più lungo, lo smaltimento di una portata limitata rispetto a quella massima "a piene rive"; in tali condizioni i lavori di scavo, posa e rinterro della condotta vengono effettuati contestualmente a quelli lungo la linea poiché il deflusso "ridotto" in alveo può essere garantito per il periodo della esecuzione che riguarda un dato tronco di costruzione;
- lavori per "fasi chiuse"; tale procedura prevede che si completi l'attraversamento, indipendentemente dai lavori di linea, eseguendo in rapida progressione scavo, posa della condotta, rinterro e ripristini in corrispondenza dell'alveo; questa sequenza viene adottata ove è necessario ripristinare in breve tempo le condizioni di smaltimento di un'eventuale portata costante non trascurabile nel corso d'acqua, e occorre quindi limitare la durata dei lavori direttamente attinenti all'attraversamento; di conseguenza viene ad essere maggiormente contenuto il periodo in cui si permette lo smaltimento di una portata "ridotta", rispetto a quella massima "a piene rive".

In entrambi i casi, per garantire lo smaltimento di un deflusso significativo in alveo, la metodologia esecutiva degli attraversamenti da realizzare con scavi a cielo aperto consiste sostanzialmente nelle seguenti fasi:

- posa preliminare di una o più tubazioni provvisorie a fondo alveo, disposte eventualmente in parallelo, atte a garantire lo smaltimento del flusso idrico del corso d'acqua; le tubazioni sono disposte preservando la pendenza naturale dell'incisione (il che è effettivamente significativo solo per attraversamenti in alvei ampi), rinfiandole con terra alle estremità, in modo da realizzare coronelle di guida per il deflusso a monte e a valle della lunghezza di scavo;
- esecuzione della pista di lavoro in corrispondenza del corso d'acqua;

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 34 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

- assemblaggio, in prossimità del sito di intervento, di uno speciale tronco di tubazione, preformato secondo progetto ("cavallotto"); successivo controllo non distruttivo delle saldature e all'applicazione dei manicotti termorestringenti, in corrispondenza dei giunti di saldatura, per assicurare la continuità del rivestimento esterno della tubazione;
- scavo di trincea lungo il profilo di progetto del metanodotto (fino al raggiungimento della quota di posa sotto la tubazione temporanea di smaltimento), sagomata in larghezza variabile, al fine di ridurre l'alterazione delle originali caratteristiche generali del sito;
- posa della tubazione preformata a fondo-scavo, da effettuare una volta completata la trincea di scavo e controllata la regolarità del fondo; eseguita utilizzando mezzi escavatori e posatubi in numero adeguato all'alloggiamento in sub-alveo;
- rinterro degli scavi;
- ripristino morfologico dell'area, ivi compresa ricostituzione delle eventuali opere di protezione idraulica ivi presenti e/o l'esecuzione di eventuali opere di ripristino spondale richieste dall'Ente di controllo competente.

Nel caso di esecuzione totalmente "in asciutto" (ove possibile), viene meno l'esigenza di porre preliminarmente in opera la tubazione, atta a garantire lo smaltimento di un flusso idrico limitato nel corso d'acqua. In questi casi, in concomitanza del verificarsi di eventi meteorici intensi, la posa della condotta in sub-alveo, in corrispondenza della sezione di attraversamento, viene sempre e comunque programmata in base al regime idraulico del corso d'acqua, limitando le attività di cantiere in intervalli definiti, così da evitare la contestualità con fenomeni di deflusso rilevanti.

Come ulteriore precauzione, la preparazione locale delle operazioni di attraversamento con scavi a cielo aperto prevede, in tutti i casi, la realizzazione di arginature in terra, raccordate ai corsi d'acqua, in modo che potenziali eventi eccezionali di corrente siano comunque contenuti in ambito prestabilito; minimizzando il rischio che le acque vadano a dilavare aree esterne alla fascia prestabilita di occupazione lavori.

La durata dei lavori di posa della condotta in sub-alveo è da porre in relazione a diversi fattori, quali: le dimensioni dell'attraversamento, le eventuali caratteristiche morfologiche delle aree e la logistica di accesso ai cantieri. In generale, per l'attraversamento di un piccolo corso d'acqua o di un canale di ridotta larghezza, si possono considerare tempi realizzativi mediamente inferiori o eguali ad una settimana. Nelle circostanze in cui si prevede la posa preliminare della tubazione di smaltimento in asse all'alveo, la tempistica complessiva di lavoro non risulta di molto superiore. Una adeguata previsione nella programmazione temporale dei lavori è favorita dall'assenza di tecnologie complesse, dipendendo, tuttavia, da fattori locali, quali: facilità di accesso in qualsiasi punto dello scavo con le macchine per il movimento-terra; facilità nella rimozione degli ostacoli eventualmente incontrati negli scavi; semplicità nel ripristinare la morfologia originaria dei luoghi. L'intervallo di tempo intercorrente tra la posa e il rinterro della tubazione in sub-alveo e il completo ripristino del corso d'acqua dipende dalle modalità operative di esecuzione dell'attraversamento in precedenza illustrate: lavori in continuità con quelli di linea, oppure lavori per "fasi chiuse". Nel secondo caso, in base ai dati disponibili, l'interferenza con l'assetto idraulico dei corsi d'acqua non si prevede possa superare due o tre settimane al massimo.

Qualora risulti impossibile operare "in asciutto", tale modalità operativa preferenziale è condizionata dalla effettiva accessibilità contestuale dei mezzi d'opera su entrambi i fronti dell'alveo, senza necessità di dare continuità alla pista di lavoro. Ove non si possa operare "in asciutto", si prevede la posa preliminare di una o più tubazioni provvisorie a fondo alveo, disposte eventualmente in parallelo, atte a garantire lo smaltimento di un flusso idrico continuo nei corsi

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 35 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

d'acqua. Solo eccezionalmente si procede all'esecuzione di by-pass fuori alveo.

Per quanto attiene alle concrete modalità esecutive previste per gli attraversamenti a cielo aperto qui trattati, si prevede la posa di tubazioni, atte a consentire il deflusso, che saranno posate rispettando il più possibile la pendenza naturale del fondo alveo e con diametro proporzionato alla sezione di deflusso, comunque limitato all'altezza delle sponde (e, dove necessario, garantendo una copertura adeguata, per il transito dei mezzi sulla pista di lavoro). In tal modo si tende a garantire temporaneamente il deflusso a pelo libero (grado di riempimento 70% del diametro della tubazione di smaltimento) di una portata corrispondente ad una aliquota significativa di quella massima, smaltibile nella sezione libera "a piene rive" (identificata dalla sponda più bassa). La posa di tubazioni in asse al corso d'acqua permette di evitare esecuzione di by-pass fuori alveo, eliminando ogni eventuale influenza sulle aree ai margini del canale di deflusso. L'andamento rettilineo del sistema di smaltimento temporaneo minimizza, inoltre, ogni forma di disturbo delle sponde e della eventuale vegetazione ripariale, limitando l'intervento alla specifica dimensione dello scavo e della pista di lavoro. Pur considerando le perdite all'imbocco e tenuto conto che la scabrezza all'interno delle tubazioni è certamente inferiore a quella dell'alveo naturale (e che il franco di riempimento considerato è limitato al 70%), può valutarsi empiricamente che l'intervento così attuato permetterà di mantenere un flusso idrico nei corsi d'acqua, per la limitata durata dei lavori, mediamente non inferiore al 30÷35% della portata massima "a piene rive" (che di per sé costituisce un evento eccezionale).

Si ritiene che tali modalità esecutive, nel corso della ristretta tempistica stimabile per gli interventi di attraversamento, forniscano ampie garanzie in termini di continuità del deflusso, con riferimento alla esigua probabilità che, specie in idoneo periodo di esecuzione, possa manifestarsi l'esigenza di far transitare portate superiori a quelle consentite dalle tubazioni temporanee di smaltimento delle correnti.

Metodologie esecutive per lo scavo

Per quanto attiene ad altri aspetti dell'esecuzione, l'ampiezza della pista di lavoro è determinata in base al diametro della condotta, tenuto conto delle caratteristiche morfologiche dei terreni, del contesto ambientale e di eventuali particolarità inerenti alle modalità esecutive. Nell'ambito di quest'area saranno eseguite le attività per il montaggio della tubazione e verrà depositato il terreno derivante dagli scavi.

Le dimensioni delle sezioni di scavo sono progettualmente definite in base al diametro della condotta, alla profondità di posa, alle caratteristiche geotecniche del terreno. Ove la configurazione idraulica lo consente, saranno effettuati scavi di pre-sbancamento preliminari ma per profondità limitate. Gli scavi a sezione obbligata della trincea sono in genere di sezione trapezia, con angolo di inclinazione delle pareti subordinato, come detto, alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati.

Di norma, le attività preliminari prevedono il taglio della vegetazione eventualmente presente nell'ambito dell'area da occupare temporaneamente con i lavori e nella asportazione del terreno vegetale lungo l'asse di posa fuori alveo. Quest'ultimo viene accantonato al bordo pista per essere riposizionato nelle fasi conclusive dei ripristini.

Per il rinterro degli scavi necessari, si prevede sia utilizzato totalmente il materiale di risulta, accantonato preliminarmente ai margini della pista di lavoro; per cui non si darà luogo ad alterazioni della permeabilità dei terreni lungo l'asse di posa della tubazione, anche tenuto conto delle opere di ricostituzione spondale, laddove previste o prescritte. Il rinterro verrà eseguito immediatamente dopo la posa della condotta ed effettuato a strati, costipati nel rispetto dell'assetto originario dei terreni in situ. Apposite attività consentiranno il processo di

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 36 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

consolidamento del suolo lungo il tracciato della condotta e in prossimità dei corsi d'acqua.

Interventi di ripristino finale

A conclusione dei lavori di posa della condotta, mediante gli idonei ripristini, tutte le profilature degli alvei saranno ristabilite con le medesime pendenze e caratteristiche geometriche originarie; pertanto, non si inducono variazioni rilevanti delle condizioni di scabrezza e non si darà luogo ad alcuna alterazione della capacità di laminazione naturale dei corsi d'acqua interferiti e delle portate naturalmente rilasciate a valle.

In sintesi, le principali fasi del lavoro di ripristino, relativamente agli attraversamenti realizzati con scavo a cielo aperto possono essere così riassunte:

- rinterro degli scavi, con materiale precedentemente scavato;
- ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato ed eventuale realizzazione di opere di contenimento sulle sponde e/o di presidio idraulico dell'alveo, secondo le indicazioni progettuali;
- inerbimento con idro semina ed eventuale messa a dimora di vegetazione arbustiva ed arborea.

Ove in origine presente vegetazione arborea interferita dai lavori, si procederà successivamente a ripristini specialistici, in modo che la visibilità dell'intervento di rinterro risulti limitata al tempo necessario per ottenere la completa ricostituzione dell'originario assetto vegetativo.

Nelle tabelle 3.1/A e 3.1/B sono riportati gli elenchi dei corsi d'acqua con indicazione delle eventuali opere di ripristino e/o di presidio idraulico. Per l'esame di dettaglio sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali delle opere in progetto si rimanda agli elaborati grafici richiamati nelle Tab.1.3/C e Tab.1.3/D, rispettivamente per le linee in progetto e per le linee in dismissione. Ove possibile, in base alle specificità locali, nella scelta delle caratteristiche tipologiche dei ripristini susseguenti agli scavi, si è preferito utilizzare esclusivamente materiali naturali, quali elementi lapidei e/o opere in legname, che meglio si inseriscono nel contesto naturale degli attraversamenti fluviali e/o comunque prevedendo opere in continuazioni tipologica con manufatti già esistenti nell'ambito d'intervento.

In corrispondenza delle incisioni secondarie e nelle circostanze in cui non si prefigurano stati di instabilità e potenziali fenomeni erosivi indotti dalle correnti di piena, si è ritenuto di prevedere esclusivamente il ripristino morfologico della configurazione d'alveo, senza la necessità di realizzare opere di presidio idraulico, a seguito della posa mediante scavi a cielo aperto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 37 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

5. ATTRAVERSAMENTI NO-DIG CON T.O.C.

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale dei pozzi petroliferi. Oggi trova applicazione in numerosi attraversamenti fluviali, in un vasto campo di diametri, lunghezze e situazioni litologiche. La Trivellazione Orizzontale Controllata presenta la caratteristica di permettere la posa della condotta operando direttamente dal piano campagna, senza la necessità di interventi accessori quali profondi pozzi di partenza e di arrivo; sono previste sostanzialmente le seguenti operazioni:

- esecuzione di un foro pilota di piccolo diametro mediante trivella infissa (senza rotazione) ad una batteria di aste di perforazione, collegate alla apparecchiatura di spinta, con avanzamento contemporaneo di tubo guida di rivestimento ("wash pipe", che incrementa il diametro del foro, riduce l'attrito, facilita la guida ed evita il bloccaggio dell'asta pilota);
- assemblaggio, in prossimità del sito di intervento, delle barre di tubazione trasportate dallo stabilimento di produzione, per il successivo alloggiamento; alesaggio e tiro della tubazione fino a posa ultimata, previo collegamento, in corrispondenza del punto di uscita della trivella, della tubazione stessa al "treno di alesaggio" (la fase di varo della tubazione può essere preceduta da un alesaggio preliminare);
- ripristino morfologico delle aree occupate nel corso delle fasi operative.

In figura è riportato uno schema grafico illustrativo delle fasi di lavoro.

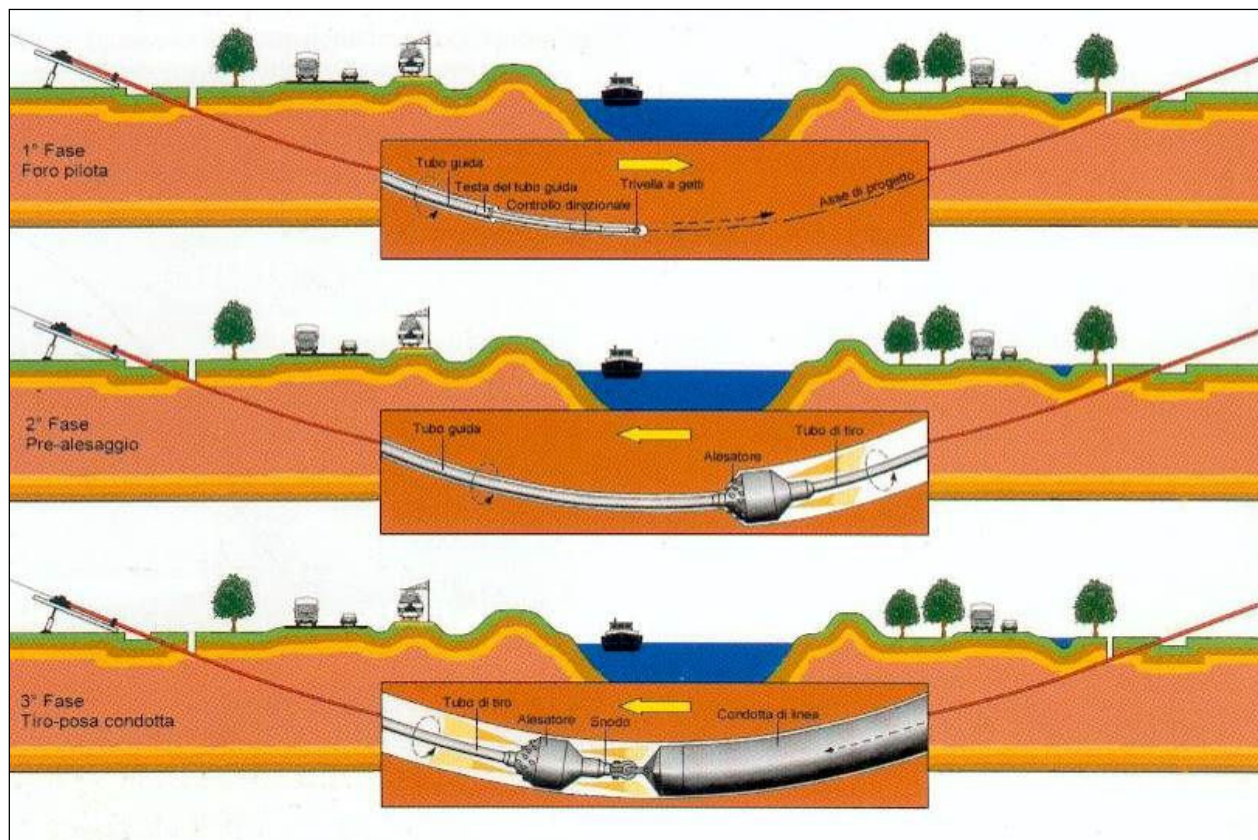


Fig. 5.1 - T.O.C.: fasi di lavoro

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 38 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Con riferimento alla figura precedente, la prima procedura operativa della trivellazione consiste nell'esecuzione del foro pilota (di piccolo diametro) lungo un profilo direzionale prestabilito. La seconda fase operativa della trivellazione può implicare l'allargamento (pre-alesaggio) del foro pilota, con lo scopo di incrementare il diametro precedentemente eseguito. Il numero dei pre-alesaggi dipende dal diametro della condotta da posare. In taluni casi, per la posa di piccole condotte non risulta necessario eseguire la fase di pre-alesaggio. La terza fase operativa (denominata tiro-posa della condotta) viene eseguita al termine della fase di alesatura (oppure contemporaneamente a questa) e consiste nel tiro della tubazione da installare, a partire dall'estremità opposta alla posizione del dispositivo di comando e guida della perforazione (*Rig*).

Esecuzione del foro pilota

Il foro pilota verrà realizzato facendo avanzare la batteria di aste di perforazione, aventi in testa una lancia a getti di fango bentonitico, che consente il taglio del terreno ("jetting"). In tutte le fasi di esecuzione sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione, che sarà opportunamente dosato in funzione del tipo di terreno. Il tracciato del foro pilota, il raggiungimento delle quote di posa e il profilo di progetto del metanodotto, nella sezione prestabilita dei corsi d'acqua da attraversare, saranno oggetto di sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati in superficie, per il controllo automatico da parte di appositi sistemi informatici. Tale sistema permette di eliminare ogni possibile interferenza con l'ambiente e consente elevata precisione, anche per rilevanti profondità di posa e per consistenti distanze di esecuzione dalle sponde, in modo da non interessare in alcun modo la morfologia e l'assetto idraulico dell'alveo.



Fig. 5.2 – Rappresentazione fotografica esemplificativa postazione "Rig" per realizzazione foro pilota

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 39 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

L'utilizzo di fango bentonitico ha molteplici funzioni, quali: ridurre gli attriti nelle fasi di trivellazione; trasportare alla superficie i materiali di scavo; mantenere aperto il foro; lubrificare la tubazione nella fase di tiro-posa. Al fine di minimizzare le possibili interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (di carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata), si prevede l'utilizzo di miscele bentonitiche 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 comunque controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione. Di norma, ad intervalli regolari, la perforazione del foro pilota viene interrotta per consentire l'inserimento del citato "tubo guida" (*wash pipe*), mediante movimento di rotazione ed avanzamento; il tubo guida riduce l'attrito tra asta e terreno, permette di orientare l'asta senza difficoltà e facilita il trasporto verso la superficie dei materiali di scavo; esso, inoltre, permette di mantenere aperto il foro qualora sia necessario ritirare l'asta pilota.



Fig. 5.3 – Rappresentazione fotografica esemplificativa – fase di uscita dell'asta pilota

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 40 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota sia il tubo guida fuoriusciranno alla superficie sul lato opposto al Rig. La testa di perforazione sull'asta pilota verrà rimossa e l'asta stessa verrà quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.

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 ulteriori alesaggi preliminari alla fase di posa.

Nel caso di alesatura, 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. 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. Dal lato opposto al Rig verrà eseguita la prefabbricazione della colonna di varo, preferibilmente assemblata in unica soluzione, per evitare tempi di arresto, dovuti a saldature, operazioni di controllo e di rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.



Fig. 5.4 – Rappresentazione fotografica esemplificativa – tubazione pre-assemblata su pista di varo

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 41 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

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".

Per l'esecuzione del tiro verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera). L'ingresso della tubazione nel foro sarà facilitato facendole assumere una catenaria, predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, in base al diametro e alle caratteristiche meccaniche della tubazione; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Ripristino dell'area di attraversamento

Come descritto, le tecnologie esecutive trenchless comportano l'occupazione temporanea di circoscritte e poco profonde aree fuori terra e la realizzazione preliminare di postazioni per l'installazione dei macchinari, previste in siti opportuni.

Effettuati i collegamenti della sezione varata con la tubazione di linea alle due estremità della trivellazione, si procederà alle operazioni di ripristino morfologico del piano di campagna e di recupero ambientale dei luoghi occupati (rinterro delle buche di perforazione, risistemazione della pista di varo, livellamento superficiale, ricostituzione degli strati superficiali di humus o altra copertura accantonati all'inizio lavori, eventuali ripristini vegetazionali). Apposite lavorazioni finali sono, infatti, pianificate per ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro, nelle condizioni esistenti prima dell'intervento; gli scavi delle postazioni, al termine delle operazioni, saranno completamente interrati, utilizzando il medesimo materiale di scavo, ripristinando la stratigrafia e la permeabilità originali, e la morfologia dei siti.

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

In funzione della natura e della sensibilità ambientale dei luoghi, si procederà ad eventuali ulteriori interventi di rinaturalizzazione per il completo recupero ambientale dell'area.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 42 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

6. ATTRAVERSAMENTI NO-DIG CON MICROTUNNEL

Questa tecnologia consiste nella realizzazione di un tunnel di piccolo diametro (tra i 300 mm e fino a 3000 mm) mediante l'avanzamento controllato di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di scavo e che consente di realizzare trivellazioni di sviluppi anche superiori ai 1000 m.

L'azione di avanzamento è esercitata da martinetti idraulici ubicati nella postazione di spinta, che agiscono sul tubo di rivestimento del tunnel (che in questo caso è di cemento armato). L'elemento principale del microtunnelling è il microtunneller che è uno scudo telecomandato munito di una fresa rotante che disgrega il materiale durante l'avanzamento.

Le teste fresanti vengono scelte in funzione delle condizioni geologiche dei terreni interessati. Vi è la possibilità di combinare le varie soluzioni per ottenere teste "miste", utilizzabili in terreni che presentano nelle varie stratigrafie materiali diversi.

Requisiti generali del sistema costruttivo

I sistemi di trivellazione che utilizzano le tecniche del microtunnelling presentano una serie di opzioni tali da garantire sia la fattibilità esecutiva del tunnel che il mantenimento di adeguati livelli di sicurezza rispetto alla stabilità dei terreni che del tunnel stesso.

La definizione del sistema operativo da adottare riguarda sostanzialmente i seguenti elementi: tipo di fresa di perforazione, tubi di protezione in c.a., intasamento del terreno di perforazione.

- La testa fresante sarà a tenuta idraulica

È necessario ricorrere all'uso di un sistema che preveda una fresa integrale con scudo chiuso con bilanciamento della pressione sul fronte di scavo tramite fanghi bentonitici. In questo modo, in corso d'opera l'equilibrio delle pressioni sul fronte di scavo inibisce in modo sostanziale l'afflusso d'acqua verso il tunnel.

- Stazione di spinta principale e stazioni di spinta intermedie

La potenza della stazione di spinta principale sarà adeguata alle previste resistenze all'avanzamento, al numero delle eventuali stazioni intermedie ed alle modalità e caratteristiche esecutive che verranno adottate in fase di avanzamento della trivellazione.

L'unità di spinta principale verrà messa a contrasto con il muro reggispinga, realizzata all'interno della postazione di partenza della trivellazione.

- Sistema di controllo dell'avanzamento della trivellazione

Sarà approntato un sistema per il controllo (durante l'avanzamento) della direzionalità del tunnel (strumentazione ottica e laser), delle potenze impiegate, della velocità di rotazione dello scudo e delle pressioni dei fanghi di perforazione.

In considerazione della precisione di esecuzione richiesta ed essendo necessario il controllo in tempo reale sulla direzionalità del tunnel, il sistema sarà dotato di adeguati strumenti computerizzati per l'elaborazione dei dati rilevati con sistemi di puntamento ottico e laser. L'operatore addetto alla verifica dovrà operare con continuità sulla consolle di comando, posizionata all'esterno della postazione di trivellazione, e tramite il sistema di puntamento laser controllerà l'andamento planimetrico ed altimetrico del tunnel realizzato.

- Tubi di rivestimento in c.a.

I tubi di rivestimento che saranno impiegati, sono anelli prefabbricati in conglomerato cementizio

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 43 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

armato ($R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$, con armatura FeB 44K). In considerazione degli elevati standard di qualità richiesti alle tubazioni, i manufatti in calcestruzzo armato saranno prodotti in stabilimento di prefabbricazione con materiali di qualità e caratteristiche controllate e certificate e dovranno presentare resistenze garantite per le massime sollecitazioni prevedibili. Il tubo di rivestimento sarà, inoltre, a tenuta idraulica, corredato di giunti a tenuta idraulica, capaci di resistere ad una pressione $\geq 5-7 \text{ atm}$.

I manufatti, infine, saranno forniti di valvole di iniezione (almeno 3 manchette per tubo) necessarie per eseguire nel terreno di trivellazione iniezioni fluidificanti con miscele bentonitiche o polimeriche durante le fasi di avanzamento ed iniezioni a base di miscele di cemento e bentonite per l'intasamento dell'intercapedine "terreno-tubo di protezione" nelle fasi finali di costruzione del minitunnel.

- Giunti di tenuta idraulica

Le giunzioni tra i tubi di rivestimento saranno di tipologia idonea per consentire la deviazione angolare del tunnel e la tenuta idraulica: l'incastro ed il centraggio tra due tubi successivi saranno garantiti mediante opportuna sagomatura dei bordi oppure con collari in acciaio annegati nel getto, la tenuta idraulica del giunto viene assicurata da anelli in gomma.

Essendo richiesta l'ispezionabilità del tunnel durante tutte le fasi costruttive del tunnel, si porranno in opera giunti di tenuta idraulica tra i conci di caratteristiche sperimentate e certificate nelle condizioni di esercizio più gravose.

- Iniezioni di intasamento "tubo di rivestimento – terreno"

Al termine delle operazioni di scavo, è richiesta l'esecuzione di iniezioni di miscele cementizie dagli ugelli predisposti lungo le pareti dei tubi di rivestimento. Le iniezioni saranno effettuate per ogni singola valvola fino al rifiuto, con numero, modalità e pressioni d'iniezione adeguate a creare, nell'intorno del tubo, una zona di terreno completamente intasata e a bassa permeabilità.

L'intasamento idraulico delle cavità tra tubo e terreno, riduce la filtrazione che può verificarsi lungo il contatto tra tubo di rivestimento e terreno in corso di realizzazione dell'opera.

- Sistema di evacuazione del materiale di scavo (slurry)

L'evacuazione dal fronte scavo del terreno frantumato verrà effettuato in sospensione per mezzo del circuito idraulico di alimentazione e recupero del fluido di perforazione (slurry). Il sistema deve quindi essere provvisto di un'unità di dissabbiatura o di una vasca di decantazione per la separazione del terreno di scavo dal fluido di perforazione.

- Impianto di produzione dei fanghi di perforazione

Verrà predisposto in cantiere un impianto di produzione di fanghi bentonitici (o miscele a base di polimeri) necessari per il sostegno del fronte di scavo, per la lubrificazione della superficie di contatto tra tubo di protezione e terreno e per il trasporto in sospensione del terreno scavato.

L'impianto di produzione sarà dotato di un'unità di miscelazione ad alta turbolenza per la preparazione della miscela, un dosatore a funzionamento automatico, silos di stoccaggio, vasca di dissabbiatura e/o decantazione, circuito idraulico dello slurry e di pompe di ricircolo di potenza adeguata.

- Iniezioni di fluidificazione in corso di avanzamento

Le iniezioni di fluidificazione per abbattere le resistenze all'avanzamento dovranno essere effettuate con cadenza, quantità e caratteristiche reologiche della miscela in modo da evitare plasticizzazioni anomale del terreno di trivellazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 44 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

- Sigillatura dei giunti tra i tubi di rivestimento

La sigillatura dei giunti tra i tubi di rivestimento sarà eseguita dall'interno del tunnel successivamente alle operazioni di avanzamento, con malta di cemento ad alta resistenza in modo da ottenere una superficie interna del tunnel perfettamente liscia e priva di risalti con lo scopo di realizzare un'ulteriore garanzia di tenuta dei giunti nei confronti di possibili fenomeni di filtrazione, in aggiunta a quella strutturale del giunto.

- Intasamento interno del tunnel

Terminate le operazioni di varo ed eseguito il collegamento di linea delle condotte, dovrà essere realizzato il riempimento dell'intercapedine tra tubo di linea e tubo di rivestimento tramite idonee miscele, con lo scopo di saturare l'intercapedine stessa e impedire la formazione di flussi idrici all'interno del tubo di rivestimento ed eliminare la camera d'aria altrimenti presente tra tubo di linea e pareti del tunnel. Le miscele impiegate possono essere conglomerate cementizie additivate e/o alleggeriti oppure miscele di tipo bentonitico.

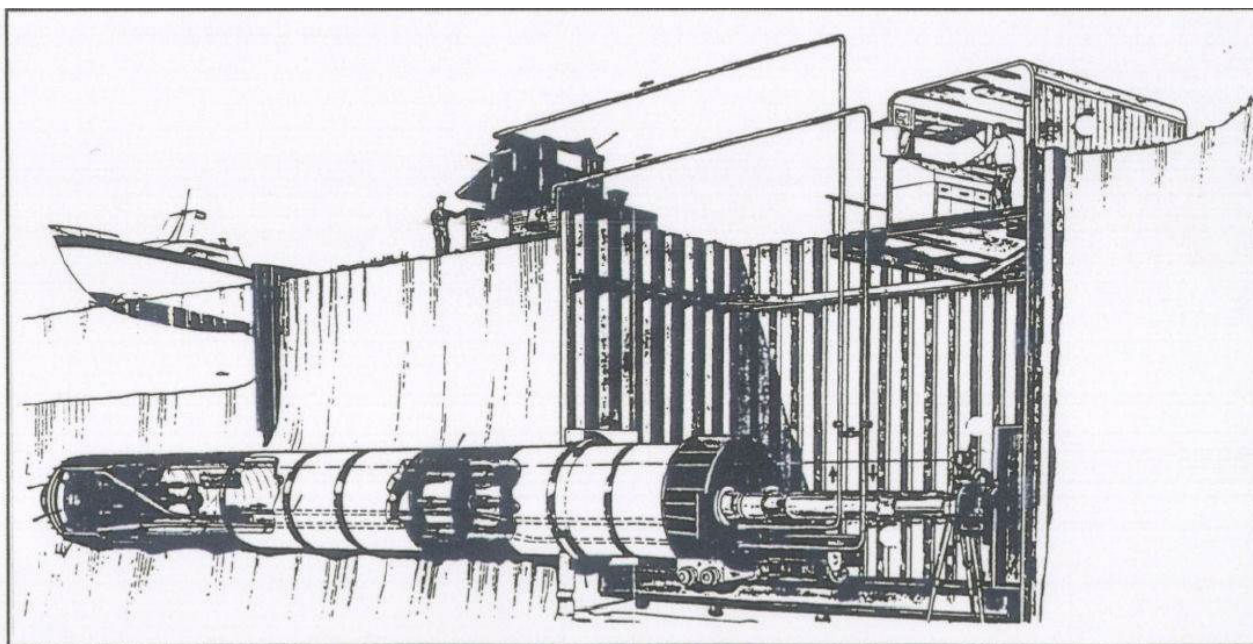


Fig. 6.1 - Schema del sistema di trivellazione con microtunnel

Fasi Operative.

Le fasi operative sono così schematizzabili:

- impianto cantiere;
- esecuzione delle postazioni di estremità;
- esecuzione della trivellazione;
- varo delle condotte;
- collaudo delle condotte;
- posa dei cavi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 45 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

- intasamento interno del tunnel;
- ripristini.

Il cantiere sarà costituito da due aree di dimensioni adeguate, ubicate in corrispondenza dei pozzi di spinta e di arrivo.

Prima dell'installazione delle apparecchiature relative alla realizzazione del tunnel, si procederà alla costruzione del pozzo di spinta. La postazione di arrivo sarà realizzata prima dell'ultimazione della trivellazione (di cui al punto seguente).

Le metodologie realizzative dipendono dalle caratteristiche geomeccaniche dei terreni e dalla presenza della falda. I pozzi (postazione di trivellazione e di recupero) saranno di dimensioni adeguate per effettuare tutte le lavorazioni occorrenti per la realizzazione del minitunnel e per essere equipaggiati con tutti gli impianti a corredo del sistema di trasporto. Saranno realizzate strutture di contenimento verticali adeguate a resistere a tutte le sollecitazioni esterne (spinta delle terre, spinta idrostatica, pressione della stazione di spinta principale e sovraccarichi al piano campagna). In particolare, nella realizzazione dei pozzi, dovendo essere realizzati sottofalda, saranno adottate tipologie strutturali che garantiscano la tenuta idraulica.

La trivellazione sarà eseguita con una fresa a scudo chiuso con il bilanciamento della pressione sul fronte di scavo.



Fig. 6.2 - Scudo con bilanciamento pressione meccanica del terreno (microtunneller)

Varo delle condotte

Ciascuna condotta potrà essere collocata dentro il microtunnel con due metodologie:

- varo dell'intera colonna in unica soluzione
- varo con inserimento progressivo delle singole barre

Al fine di evitare lo strisciamento tra la condotta ed il fondo del tunnel e diminuire l'attrito radente che si sviluppa tra le due superfici verranno applicati alla condotta opportuni collari distanziatori

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 46 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

costituiti da materiali in grado di resistere all'usura (collari RACI in PEAD rinforzato e/o in malta poliuretanica gettati in opera).

- Varo dell'intera colonna in unica soluzione

La colonna di varo potrà essere predisposta rispettando la geometria di progetto.

La lunghezza della colonna di varo sarà formata da singoli tronconi che verranno assiemati man mano che le operazioni di infilaggio progrediranno.

La scelta della posizione e della lunghezza della colonna sarà fatta in funzione alla disponibilità di spazio e alle scelte operative dell'appaltatore.

In testa alla colonna di varo verrà saldata una testata di tiro alla quale, mediante un sistema di pulegge, verrà collegato il cavo in acciaio per il tiro. Dal lato opposto della colonna un argano, ovvero un sistema di martinetti, produrrà il tiro necessario all'infilaggio della condotta nel tunnel.

Lungo la colonna sarà disposto un sufficiente numero di mezzi di sollevamento che aiuteranno la condotta sia ad assumere la geometria elastica di varo prevista in progetto che le operazioni di infilaggio.

- Varo con l'inserimento progressivo delle singole barre

La scelta della posizione per il varo sarà fatta in funzione alla disponibilità di spazio e alle scelte operative dell'appaltatore.

Le singole barre verranno calate una alla volta nel pozzo con l'ausilio di trattori posatubi e qui assiemate mediante saldatura di testa.

L'inserimento nel tunnel avverrà perciò progressivamente grazie al tiro di un argano, posizionato nel pozzo opposto a quello di varo, collegato con un cavo in acciaio alla testata di tiro saldata sulla prima barra.

Le saldature del tratto di condotta in attraversamento saranno tutte radiografate ed accompagnate dal certificato di idoneità rilasciato dall'Istituto Italiano della Saldatura.

La condotta sarà protetta con:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento in polietilene estruso ad alta densità applicato in fabbrica dello spessore minimo di mm 3 ed un rivestimento interno in vernice epossidica.
- i giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea.

- Collaudo idraulico delle condotte

Il tratto di ciascuna condotta interessato dall'attraversamento sarà sottoposto a prove di collaudo. In generale saranno prove idrauliche in opera con una pressione pari ad 1,2 volte la pressione massima di esercizio (75 bar).

La pressione di prova idraulica sarà controllata con manometro registratore. Il risultato della prova idraulica sarà verbalizzato.

Posa dei cavi

Insieme alle condotte, verranno collocati i vari cavi nell'ambito dei relativi alloggiamenti

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 47 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

predisposti.

Ripristini

Al termine delle operazioni di intasamento interno del tunnel e del collegamento di linea (con i tratti già posati a monte e a valle dell'attraversamento), si procederà al ritombamento dei pozzi e allo sgombero delle aree di lavoro e al loro ripristino per la restituzione delle aree alle normali attività agricole.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 48 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

7. DISMISSIONI

In dipendenza dalle condizioni delle aree sedi dei corsi d'acqua, la dismissione della tubazione può essere eseguita con una delle due seguenti metodologie:

- rimozione della condotta per mezzo di scavi a cielo aperto;
- inertizzazione della condotta nel tratto di attraversamento.

La soluzione con l'inertizzazione della condotta verrà adottata nei casi dove la rimozione stessa presuppone impatti elevati, a causa della profondità di posa, della presenza di opere di difesa idraulica, in presenza di aree ad elevata valenza ambientale.

Rimozione totale con scavi

La procedura di rimozione della condotta con scavi a cielo aperto consisterà sostanzialmente nelle fasi di seguito descritte:

- costruzione degli accessi temporanei nelle due aree cantiere di estremità dell'attraversamento. Per raggiungere le due postazioni di estremità in genere, si utilizza la "pista di lavoro" realizzata per la rimozione della condotta nei tratti a monte e valle dell'attraversamento del corso d'acqua. Tale pista sarà utilizzata anche per il deposito provvisorio dei materiali di scavo.
- bonifica della tubazione. La bonifica della tubazione da gas residui potenzialmente pericolosi viene eseguita nella fase iniziale con l'impiego di eiettori o di gas inerti (azoto) in pressione.
- taglio della vegetazione. Il taglio della vegetazione, eventualmente presente, verrà eseguito nelle aree temporanee di lavoro. Nei tratti esterni all'alveo di magra, lo strato humico superficiale verrà rimosso ed accantonato in apposite aree. Il materiale verrà riposizionato nelle fasi conclusive dei ripristini.
- allestimento e recinzione delle aree temporanee di lavoro.
- individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi interrati, eventualmente presenti e interferenti con la tubazione da rimuovere.
- apertura della pista all'interno dell'area di passaggio.
- individuazione della condotta interrata tramite "cerca-tubi" e picchettamento dell'asse.
- esecuzione di scavi per la rimozione della tubazione.

Le dimensioni della trincea di scavo dipenderanno dalla profondità di posa della condotta, dalle caratteristiche geotecniche del terreno, dall'eventuale presenza di acqua ed infine in relazione al sistema di scavo adottato. Per profondità elevate, se la presenza di acqua lo consente, sono previsti scavi di pre-sbancamento preliminari. Per profondità limitate entro i 5 - 6 metri, gli scavi a sezione obbligata sono generalmente di sezione trapezia con angolo di inclinazione delle pareti inferiore all'angolo di attrito interno del terreno. Le modalità operative e la sequenza delle fasi di scavo sono definiti, entro limiti di sicurezza, sulla base dell'esperienza pratica maturata per analogia in una vasta casistica di cantiere. E' determinante per loro definizione, la valutazione delle caratteristiche specifiche del corso d'acqua, come: la portata ordinaria di deflusso da smaltire durante l'esecuzione dei lavori per la determinazione dell'ampiezza e dell'ubicazione dei corridoi di deflusso, la valutazione dei rischi connessi ad un'eventuale portata di piena nel periodo dei lavori di movimento terra e la disponibilità di adeguate aree di deposito provvisorio del terreno di scavo.

Durante le fasi lavorative non saranno modificate le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 49 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

interessato dalla rimozione, sia la deviazione del deflusso che la realizzazione di una "tombinatura" (analoga a quanto descritto, per i nuovi attraversamenti da realizzare mediante scavi a cielo aperto), con apposita tubazione in asse alveo riducono e minimizzano le variazioni di portata, con un impatto temporaneo e limitato strettamente al tempo necessario per la rimozione, senza che vi siano effetti di lungo termine. Potendosi escludere variazioni significative sul chimismo, l'impatto sulla qualità delle acque superficiali è limitato a un possibile intorbidimento a valle delle sezioni di attraversamento, a causa della messa in sospensione, per effetto delle operazioni di scavo, dei materiali fini limoso-argillosi presenti nei sedimenti. Tuttavia, si tratta di un fenomeno che avviene naturalmente in occasione dei regimi di piena; anche in tali condizioni l'impatto è temporaneo e reversibile. Le metodologie di intervento descritte consentono di limitare gli effetti di intorbidamento, riducendo l'entità dello scavo in alveo, in particolare nel caso della "tombinatura". Considerando la natura temporanea delle attività in progetto (circoscritte alla sola fase di cantiere e della durata di alcuni giorni) e le modalità operative volte al contenimento dell'intorbidamento, l'impatto può essere considerato temporaneo e reversibile, e quindi poco significativo sull'ambiente idrico superficiale.

Una volta completata la fase di scavo la condotta verrà tagliata in tronconi internamente alla trincea di scavo. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività. I tronconi precedentemente tagliati saranno sollevati e rimossi dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento.

Per il rinterro dello scavo, si prevede di utilizzare esclusivamente il terreno di scavo, precedentemente accantonato. Sarà eseguita la riprofilatura dell'alveo e delle sponde per ristabilire le condizioni e le caratteristiche geometriche ante-opera. Non si indurranno, quindi, variazioni rilevanti delle condizioni di scabrezza e pertanto non si darà luogo ad alcuna alterazione della capacità di laminazione naturale dei corsi d'acqua e delle portate naturalmente rilasciate a valle. Per garantire la stabilità delle scarpate potrà essere prevista la realizzazione di adeguate opere di protezione. Le sistemazioni d'alveo saranno comunque coerenti con quanto presente prima delle operazioni di dismissione.

Le fasi finali di smantellamento delle aree cantiere e la realizzazione delle eventuali opere di ripristino finale sono le operazioni conclusive del lavoro.

Inertizzazione

Ove previsto, la dismissione senza rimozione, con inertizzazione della tubazione, verrà realizzata con piccoli cantieri, che opereranno contestualmente allo smantellamento della linea. Per i segmenti di tubazione lasciata nel sottosuolo, viene appositamente definita la più idonea procedura, prevedendo l'intasamento per mezzo di opportuni conglomerati o miscele, previa saldatura di appositi fondelli alle estremità.

Nella valutazione del mantenimento nel terreno di parte della tubazione dismessa deve tenersi conto, oltre che del contesto, anche della relativa facilità esecutiva delle lavorazioni comunque necessarie.

I segmenti di tubazione devono essere inertizzati, in funzione della lunghezza, con l'impiego di opportuni conglomerati cementizi a bassa resistenza meccanica o con miscele bentoniche, secondo modalità operative che garantiscano il completo riempimento del cavo, tenendo conto delle procedure tipiche, che possono essere previste per raggiungere tale scopo:

- installazione di uno sfiato in corrispondenza della generatrice superiore della tubazione ad una delle estremità del segmento da trattare, per consentire la fuoriuscita dell'aria ed il completo riempimento del cavo;

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 50 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

- 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 da lasciare nel sottosuolo;
- taglio dello sfiato e delle bocche di iniezione e sigillatura delle aperture per mezzo di saldatura di appositi tappi di acciaio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 51 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

8. ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI

In merito all'analisi delle interferenze del metanodotto in progetto con le dinamiche fluviali per ciascun ambito d'attraversamento, si possono esprimere le seguenti considerazioni:

1. Modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena

Non generando alterazioni dell'assetto morfologico (tubazione completamente interrata con ripristino definitivo dei terreni allo stato preesistente), non sarà determinato dalla costruzione della pipeline nessun effetto di variazione dei livelli idrici e quindi del profilo d'inviluppo di piena.

2. Riduzione della capacità d'invaso dell'alveo

La condotta in progetto, essendo completamente interrata, non crea alcun ostacolo all'azione di laminazione delle piene, né contrazioni areali delle fasce d'esondazione e pertanto non sottrae capacità d'invaso.

3. Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico ed altimetrico dell'alveo

L'opera in progetto non induce alcuna modifica all'assetto morfologico dell'alveo, sia dal punto di vista planimetrico che altimetrico, essendo questa localizzata in subalveo ad una profondità superiore ad ogni prevedibile fenomeno d'approfondimento, e garantendo il ripristino delle preesistenti caratteristiche idrauliche della sezione di deflusso.

4. Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale

Essendo l'opera del tutto interrata non saranno indotti effetti particolarmente impattanti con il contesto naturale della regione fluviale che possano pregiudicare in maniera "irreversibile" l'attuale assetto paesaggistico. Condizioni d'impatto sono limitate alle sole fasi di costruzione e per questo destinate a scomparire nel tempo, con la ricostituzione delle componenti naturalistiche ed ambientali.

Inoltre, relativamente agli attraversamenti previsti in trivellazione non saranno introdotte alterazioni al contesto della regione fluviale, neanche nella fase costruttiva.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 52 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli attraversamenti in esame, progettati conformemente a quanto previsto nella normativa vigente, non inducono in ciascun ambito d'attraversamento alcuna modifica significativa all'assetto morfologico dell'alveo.

Relativamente ai corsi d'acqua attraversati in trivellazione, i lavori di posa di linea non costituiranno alcuna interferenza al regime naturale di deflusso idraulico.

Per i corsi d'acqua attraversati con scavi a cielo aperto, la realizzazione della pipeline non modificherà le caratteristiche morfologiche e idrauliche dei corsi d'acqua. Nella fase esecutiva dei lavori verrà comunque garantito il normale deflusso delle acque, con condizioni d'impatto limitate alle sole fasi di costruzione e per questo destinate a scomparire nel tempo.

Al termine dei lavori verrà eseguito il ripristino morfologico e vegetazionale dei vari ambiti interessati dai lavori, nonché si procederà con la ricostruzione delle opere eventualmente demolite.

Le geometrie di attraversamento della condotta sono state previste adottando valori elevati di copertura in subalveo e quindi prudenziali nei confronti di eventuali fenomeni erosivi di fondo alveo.

Si evidenzia che nei casi in cui è stato previsto il ripristino mediante l'ausilio di opere di presidio, nella scelta delle caratteristiche tipologiche dei materiali si è preferito utilizzare esclusivamente materiali naturali, quali elementi lapidei e/o opere in legname, che meglio si inseriscono nel contesto naturale degli attraversamenti fluviali e/o comunque prevedendo opere in continuazioni tipologica con manufatti già esistenti nell'ambito d'intervento.

Pertanto, si può affermare che le tecniche operative previste e le geometrie di attraversamento garantiscono i necessari livelli di sicurezza sia del gasdotto che dei contesti fluviali, sia durante le fasi di realizzazione sia a lungo termine.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 53 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

ANNESI: DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Elaborati grafici relativi agli attraversamenti in sub-alveo già elencati alla sezione 3. per le nuove linee in progetto.

Rifacimento derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar

- Fosso senza denominazione	AT-5B-01110
- Fiume Platani (1° attr.)	AT-3B-01116
- Fiume Platani (2° attr.)	AT-4B-01118
- Fiume Platani (3° attr.)	AT-5B-01119
- Fiume Platani (4° attr.) e Vallone Cantarella	AT-5B-01120
- Vallone del Salto	AT-13E-01122
- Vallone Portavò	AT-4C-01126
- Vallone Portavò-Aragona	AT-4C-01127
- Vallone di Aragona	AT-4C-01128
- Vallone Ferrera	AT-11E-01210
- Vallone Campanella	AT-11E-01211
- Fosso Cipollazzi e affluente	AT-11E-01230
- Vallone Vocali	AT-11E-01231
- Vallone Cacici (1° attr.)	AT-10E-01310
- Vallone Cacici (2°-3° attr.)	AT-4C-01311
- Vallone Mendolazza	AT-10E-01313
- Vallone San Lorenzo	AT-10E-01315
- Torrente Salsetto	AT-10E-01320
- Fosso	AT-11E-01323
- Torrente Re (o Vallone di Giro)	AT-12E-01329

Ricollegamento allacciamento Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar

- Torrente San Giuseppe	AT-9E-01711
- Fossi senza denominazione	AT-8B-01712

Rifacimento diramazione per Agrigento DN 150 (6")

- Torrente Salsetto	AT-11E-02210
- Fosso senza denominazione	AT-10E-02222

Rifacimento allacciamento Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar

- Fiume Drago (Akragas)	AT-3C-02411
-------------------------	-------------

Elaborati grafici standard, relativi agli interventi che interessano il reticolo idrografico minore, già elencati alla sezione 3. per le nuove linee in progetto.

- Attraversamento tipo corsi d'acqua minori (sub alveo)	ST-D-03309
- Regimazioni in legname di piccoli corsi d'acqua	ST-D-03345
- Ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame	ST-D-03346

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM NQ/R20133	WBS 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-IDR-E-13060	
	PROGETTO Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse	Fg. 54 di 54	Rev. 1

Rif. SAIPEM: 023113-105_SPC-LA-E-83060

Elaborati grafici relativi agli attraversamenti in sub-alveo già elencati alla sezione 3. per le linee in dismissione.

Der. per Porto Empedocle DN 250 (10") MOP 24 bar, in esercizio

- Torrente San Giuseppe	AT-C-92532
- Fiume Platani	AT-4C-92533
- Fiume Platani	AT-4C-92536
- Fiume Platani percorrenza	AT-10D-92537
- Fiume Platani	AT-3C-92538
- Fiume Platani	AT-5D-92539
- Vallone Cantarella	AT-5D-92539
- Vallone del Salto	AT-C-92540
- Vallone Portavò	AT-C-92545
- Vallone Portavò-Aragona	AT-C-92546
- Vallone di Aragona	AT-C-92547
- Vallone Ferrera	AT-C-92548
- Vallone Campanella	AT-C-92549
- Fosso Cipollazzi	AT-C-92554
- Vallone Vocali	AT-C-92555
- Vallone Cacici (1° attr.)	AT-C-92556
- Vallone Cacici (2° attr.)	AT-C-92557
- Vallone Cacici (3° attr.)	AT-C-92558
- Vallone Mendolazza	AT-C-92559
- Vallone San Lorenzo	AT-C-92562
- Vallone Sinatra	AT-C-92567
- Torrente Salsetto	AT-C-92568
- Fosso affluente Salsetto	AT-C-92570
- Vallone Napatitano	AT-C-92571
- Torrente Re (o Vallone di Giro)	AT-C-92572

Dir. per Agrigento DN 150 (6") MOP 24 bar, in esercizio

- Torrente Salsetto	AT-C-92573
---------------------	------------