


	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 1 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA





STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Volume 7 di 11

TRATTO MONFORTE SAN GIORGIO - POLICASTRO BUSSENTINO DN 800 (32"), P215 bar

Condotte Sottomarine

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data
2	Emissione per Enti	C. Valentini	P. Farinelli	P.Iorio/L.Rossini	06.06.2008
1	Emissione finale	C. Valentini	P. Farinelli	P.Iorio/L.Rossini	20.05.2008
0	Emissione per informazione bozza preliminare	C. Mordini	P. Farinelli	P.Iorio/L.Rossini	05.03.2008





	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 2 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

INDICE






1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
1.1	Caratteristiche Tecniche Generali	5
1.2	Criteri Generali di Progettazione	5
1.2.1	Leggi e Regolamenti locali	5
1.2.2	Specifiche SRG	6
1.2.3	Standard di SRG	6
1.2.4	Norme e Standard internazionali	6
1.2.5	Tubi e materiali	7
1.3	Descrizione del Tracciato	7
1.4	Analisi delle Microalternative	8
1.4.1	Alternative Off-shore	8
1.4.2	Alternativa Shore-approach (Golfo di Milazzo)	11
2	ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	13
2.1	Descrizione delle Attività di Costruzione	13
2.1.1	Aree di Cantiere	13
2.1.2	Realizzazione degli Shore – Approach	15
2.1.3	Attività di Costruzione lungo la Rotta	18
2.2	Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive	21
2.3	Collaudo in Opera della Condotta	22
2.4	Attività di Ripristino	22
2.5	Tempi di Realizzazione	22
3	ESERCIZIO DELL'OPERA	23
3.1	Gestione del sistema di trasporto	23
3.1.1	L'attività del Dispacciamento	23
3.1.2	Sistema di telecontrollo	24
3.2	Esercizio e manutenzione	25
3.2.1	Ispezioni e controlli	25
3.2.2	Controllo delle condotte a mezzo "pig"	25
3.3	Durata dell'opera ed ipotesi di ripristino dopo la dismissione	27

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 3 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)





4	SICUREZZA DELL'OPERA	29
4.1	Considerazioni Generali	29
4.2	La prevenzione degli eventi accidentali	30
4.2.1	Corrosione	31
4.2.2	Difetti nel materiale: campate libere e pressione interna eccessiva	32
4.2.3	Rischio sismico: movimenti franosi e di faglia	32
4.2.4	Interferenza esterna: ordigni militari	33
4.2.5	Interferenza esterna: affondamento di navi, ancoraggio, pesca a strascico	33
4.2.6	Conclusioni	34
4.3	Analisi qualitativa delle conseguenze	34
4.4	Gestione delle emergenze	35
4.4.1	Introduzione	35
4.4.2	Attivazione del dispositivo di emergenza	35
4.4.3	I responsabili emergenza	36
4.4.4	Procedure di emergenza	36
4.4.5	Mezzi di trasporto e comunicazione, materiali e attrezzature di emergenza	37
4.4.6	Principali azioni previste in caso di incidente	37
4.5	Conclusioni	39
5	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE E MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	40
5.1	Interazioni con l'Ambiente in Fase di Cantiere e Collaudo	40
5.1.1	Emissioni in Atmosfera	40
5.1.2	Emissioni Sonore	40
5.1.3	Prelievi Idrici	41
5.1.4	Scarichi Idrici	41
5.1.5	Produzione di Rifiuti	41
5.1.6	Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali	41
5.1.7	Traffico Mezzi Terrestri e Navali	42
5.2	Interazioni con l'Ambiente in Fase di Esercizio	43
5.3	Misure Progettuali per la Mitigazione degli Impatti	43
5.3.1	Attività a terra	44

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 4 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

	5.3.2	Attività a Mare	45
6		PIANO DI MONITORAGGIO	47
7		RIFERIMENTI	49
8		FIGURE ALLEGATE	50

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 5 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 Caratteristiche Tecniche Generali

La linea a mare del sistema di trasporto del gas naturale “*Iniziativa Sealine Tirrenica*” prevede la posa di due condotte sottomarine di diametro nominale DN800 (32”) e diametro interno 752,6 mm, poste tra gli approdi di Monforte San Giorgio (Provincia di Messina) e Policastro Bussentino (Provincia di Salerno).
 La pressione di esercizio della linea sarà di 215 bar e le condotte avranno una lunghezza pari a circa 245 km (ATI, 2008).

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali del materiale delle condotte.

Caratteristiche del Materiale delle Condotte	
Processo di fabbricazione	Tubo con saldatura ad arco longitudinale
Standard del tubo	ISO 3183:2007
Grado	Caso base: L450 (corrispondente ad API grado X65)
	Alternativa: L485 (corrispondente ad API grado X70)

Le condotte saranno protette dalla corrosione per mezzo di un opportuno sistema di protezione, descritto al Paragrafo 2.2.
 I tubi saranno appesantiti con un secondo rivestimento in calcestruzzo, con spessore minimo applicabile pari a 40 mm.

É previsto un rivestimento antifrizione interno ai tubi che sarà realizzato in pittura epossidica, applicata in stabilimento e conforme ai requisiti SRG e con spessore a secco compreso tra 60 e 100 microns.

1.2 Criteri Generali di Progettazione





Per la progettazione della pipeline oggetto del presente documento sono state prese in considerazione norme e standard riportate di seguito (ATI, 2008).

1.2.1 Leggi e Regolamenti locali

[1] DECRETO MINISTERIALE 24.11.1984 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”;

[2] DECRETO MINISTERIALE 16.11.1999, modificazione al decreto ministeriale 24 novembre 1984.

[3] DECRETO MINISTERIALE 17.04.2008, “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 6 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

1.2.2 Specifiche SRG






- [4] SEA-LA-E-70001 rev.2 Engineering Services for design of subsea pipelines;
- [5] SEA-LA-E-71501 rev.2 Technical Specification for the oceanographic survey;
- [6] SEA-LA-E-71503 rev.3 Technical Specification for a bathymetric, geomorphological, geotechnical and environmental survey – Shore approach section;
- [7] SEA-LA-E-71504 rev.1 Technical Specification for a reconnaissance bathymetric and seismic survey – Offshore section;
- [8] SEA-LA-E-94001 rev.1 Specifica per la realizzazione dello studio di impatto ambientale (SIA) e della valutazione di incidenza (VI);
- [9] SEA-ZA-E-90001 rev.2 Ingegneria di dettaglio e per permessi dei gasdotti sottomarini DN800 (32") da Monforte San Giorgio (ME) a Policastro Bussentino (SA).

1.2.3 Standard di SRG

- [10] GASD C.09.00.10 "Rivestimenti per giunti di saldatura criteri di scelta";
- [11] GASD C.09.04.01 "Specifica per l'esecuzione a macchina, in stabilimento, di rivestimenti a base poliolefina, estrusi all'esterno di tubi";
- [12] GASD C.09.07.01 "Specifica per l'applicazione manuale di fasce termorestringenti";
- [13] GASD C.09.11.01 "Specifica per il rivestimento interno antifrizione per il trasporto di gas non corrosivi";
- [14] GASD A.07.10.02 "Fasce termo restringenti con fasce di chiusura e primer per rivestimento di giunti di saldatura. Classe di sollecitazione C50";
- [15] GASD A.07.10.03 "Fasce termo restringenti con fasce di chiusura per rivestimento di giunti di saldatura. Classe di sollecitazione C50".

1.2.4 Norme e Standard internazionali

- [16] DNV-OS-F101 Submarine Pipeline Systems (October 2007);
- [17] DNV-RP-F105 Free Spanning Pipelines (February 2006);
- [18] DNV RP F109 On-bottom Stability Design of Submarine Pipeline Systems (October 2007);
- [19] DNV RP F110 Global Buckling F Submarine Pipelines Structural Design Due To High Temperature/High Pressure (October 2007);
- [20] DNV RP F 111 Interference between trawl gear and pipelines (April 2007);
- [21] DNV RP C203 Fatigue Strength Analysis Of Offshore Steel Structure (October 2006);
- [22] DNV RP C205 Environmental Conditions and environmental Loads (October 2007);
- [23] ISO 13623 Petroleum and natural Gas industries - Pipeline transportation system 2000;
- [24] ISO 15589-2 Petroleum and Natural Gas Industries - Cathodic Protection of Pipeline Transportation Systems Part 2: Offshore Pipelines 2004.

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 7 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

1.2.5 Tubi e materiali

- [25] API 5L/ISO 3183 Line pipe specification 5L e Petroleum and Natural Gas Industries – Steel pipe for pipeline transportation system, 2007;
- [26] ISO 13847 Petroleum and natural gas industries – Welding of pipelines, 2000;
- [27] API RP 5L2 Recommended Practice for Internal Coating of Line Pipe for Non-Corrosive Gas Transmission Service (4th Edition, July 2002);
- [28] UNI EN 10300 Tubi di acciaio e raccordi per condotte d'acqua terrestri e marine - Rivestimenti esterni con materiali bituminosi applicati a caldo;
- [29] UNI EN 10301 Tubi di acciaio e raccordi per condotte d'acqua terrestri e marine - Rivestimenti interni per la riduzione dell'attrito nel trasporto di gas non corrosivo;
- [30] EN 10288 April 2002 - Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines – External two layer extruded polyethylene based coatings

1.3 **Descrizione del Tracciato**





Come specificato nell'Introduzione, con la dicitura tracciato si intende, relativamente al tratto off-shore, il corridoio di posa di larghezza indicativa di 1 km entro il quale verrà effettuata la posa delle condotte a progetto.

L'area interessata dal tracciato delle sea-line è allocata nel tirreno meridionale, ed in particolare tra la costa sicula in prossimità di Milazzo a Sud e il Golfo di Policastro a Nord, per un corridoio di circa 245 km di lunghezza ed una profondità massima di 1.200 m.

La quasi totalità del tracciato interessa fondali di scarpata, tra le batimetrie dei -400 m e -800 m; l'interessamento delle aree di piattaforma (profondità < di 200 m circa) e di quelle più costiere è limitato alle zone di approdo. Il corridoio, escludendo naturalmente le due zone di approdo, si posiziona a distanze comprese tra 7 e 15 km circa dalla linea di costa, questa ultima afferente alle Regioni Campania, Basilicata, Calabria e Sicilia.

L'area costiera di Monforte interessata dall'approdo è compresa nel Golfo di Milazzo tra Capo Milazzo e Capo Rasocolmo, con una linea di costa che si estende per circa 41 km. La configurazione geografica è dominata dalla catena dei Monti Peloritani. I terreni costieri sono di origine recente ed alluvionale; la morfologia costiera si presenta a Ovest rocciosa, con litorale alto e scosceso, mentre procedendo verso Est è presente una ampia spiaggia sabbiosa sino a Capo Rasocolmo.

Il Golfo di Policastro è definito da una unità fisiografica con lo stesso nome; questa unità fisiografica, ad andamento semicircolare dello sviluppo di circa 32 km, è limitata dalle direttrici 150° N (Monti di Sapri) e 210° N (Punta degli Infreschi). Lungo questa unità fisiografica sono presenti 3 porti (Scario, Marina di Policastro Bussentino e Sapri). La linea di costa è interessata, in maniera abbastanza evidente, dall'evoluzione del tratto terminale del Fiume Bussento; l'arenile,

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 8 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

soprattutto in prossimità di Capitello-Ispani, è costituito da depositi naturali di spiaggia (sabbie e ghiaie). Dal punto di vista idrografico, l'intera area del Golfo è interessata dalla Piana del Bussento, a sua volta individuata nelle alluvioni del Fiume omonimo il cui bacino idrografico si estende per circa 320 km².

Nella seguente tabella sono indicate le coordinate in WGS84 dei vertici dell'asse centrale del corridoio di posa delle due condotte (ATI, 2008).

Coordinate del Tracciato (Centro del Corridoio di Posa) Monforte S. Giorgio – Policastro Bussentino			
Vertice	Coordinate WGS84 (Fuso 33)		Distanza progressiva [m]
	UTM Est [m]	UTM Nord [m]	
Monforte	529141	4229589	0
V.1	529273	4233885	5.331
V.2	515840	4258574	51.666
V.3	544511	4262816	55.132
V.4	548020	4264254	60.174
V.5	553949	4264508	72.304
V.6	563288	4271792	78.547
V.7	565411	4276611	87.968
V.8	567698	4285280	103.664
V.9	571903	4300904	140.176
V.10	575507	4338027	208.968
V.11	553788	4402683	217.327
V.12	552850	4411546	232.500
V.13	545748	4424477	240.319
V.14	543930	4431538	240.756
Policastro	543409	4435164	244.201

In Figura 1.1 è riportato il tracciato proposto, mentre le corografie di dettaglio in corrispondenza degli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino sono riportati rispettivamente nelle Figure 1.2 e 1.3.





1.4 **Analisi delle Microalternative**

Nella definizione progettuale del tracciato sono state prese a riferimento diverse alternative sia per quanto riguarda il tratto mare off-shore in acque profonde che per quanto riguarda il tratto near-shore in prossimità degli approdi.

Di seguito si riporta una descrizione di tali alternative e delle motivazioni che hanno portato alla loro esclusione.

1.4.1 Alternative Off-shore

Per quanto riguarda le diverse ipotesi di rotta off-shore sono state identificate in fase preliminare numerose alternative sono state successivamente abbandonate a

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 9 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

seguito delle verifiche di stress meccanico e del rischio geologico associato (ATI, 2008).

Le principali rotte analizzate in fase progettuale sono riportate graficamente nella Figura 1.4 ed identificate dai seguenti codici:

- SICILIA2-09;
- SICILIA2-12;
- SICILIA2-14;
- SICILIA2-16.

In tale Figura si riporta inoltre il tracciato di progetto, denominato con il codice **SICILIA2-18**.

1.4.1.1 Identificazione delle Aree Critiche

Nei primi circa 100 km del corridoio di posa della sealine a partire dalla costa di Monforte si concentrano alcune aree problematiche (Zona A, B e C), caratterizzate da una morfologia complessa per la presenza di tre canyon sottomarini particolarmente importanti: Messima, Gioa Tauro ed Angitola (si veda la Figura 1.4).

Più in generale, l'intero fondale è caratterizzato da una diffusa presenza di zone interessate da materiale franato o quantomeno con presenza di materiale instabile.

Nella seconda parte del tracciato, oltre il km 100, è stato rilevato un secondo tratto critico che, oltre a comprendere un'altra area problematica (Zona D), include anche il corridoio di collegamento tra le Zone C e D. Tali zone risultano potenzialmente critiche in quanto sono presenti sedimenti franati e fluidificati, depositi di materiale litico e depositi del delta del Fiume Bussento localmente interessati da scorrimenti viscosi e con presenza di segnali di faglie anche superficiali.





1.4.1.2 Analisi delle Alternative

Di seguito si riportano le valutazioni tecniche che hanno portato all'esclusione delle alternative di tracciato off-shore elencate in precedenza e riportate in Figura 1.4.

Per quanto riguarda l'Alternativa **SICILIA2-09**, relativa al solo primo tratto (100 km circa), il tracciato è risultato accettabile dal punto di vista dello stress massimo secondo il criterio a carico combinato (Normativa DNV-OS-F101) calcolato in condizione di tubazione vuota.

Tale tracciato presenta tuttavia una campata libera particolarmente problematica, localizzabile al 39-esimo km circa e caratterizzata da una distanza massima dal fondo di 10 m e da un'estensione da spalla a spalla di 295 m.

Sono inoltre presenti diverse aree a rischio geologico/geotecnico, localizzate nella Zona critica A e nel corridoio di collegamento tra le Zone B e C, dove il rischio

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 10 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

deriva da aree di distacco di frana con flusso di detriti fangosi e dalla presenza di depositi di materiale franato.

Tale alternativa non è stata quindi approfondita ulteriormente in ragione degli aspetti tecnici e di rischio che sono emersi.

L'Alternativa **SICILIA2-12**, anch'essa relativa al solo primo tratto (100 km circa), è risultata tecnicamente non accettabile, secondo il criterio a carico combinato (Normativa DNV-OS-F101) calcolato in condizione di tubazione vuota, in corrispondenza della sezione alla progressiva chilometrica KP 53. In corrispondenza del medesimo punto la condotta arriva poi a distanziarsi dal fondale fino a 13 m, per un'estensione di 300 m.

Dal punto di vista dei rischi geologici/geotecnici, è da evidenziare la presenza di alcune aree nella Zona critica A e nel corridoio di collegamento tra le Zone B e C, dove il rischio deriva da aree di distacco di frana con flusso di detriti fangosi e dalla presenza di depositi di materiale franato.

Anche tale alternativa non è stata quindi approfondita ulteriormente in ragione degli aspetti tecnici e di rischio che sono emersi.





L'Alternativa **SICILIA2-14**, che copre l'intera rotta, rispetta lungo tutta la sua lunghezza (con riferimento al solo caso di tubo vuoto posato sul fondo) il criterio a carico combinato, ma presenta tuttavia tre campate particolarmente notevoli per quel che riguarda distanza dal fondo e lunghezza da spalla a spalla. In particolare, la campata individuabile alla progressiva chilometrica KP 209 raggiunge gli 11 metri di distanza massima dal fondo e si estende per 335 m.

Le zone più a rischio dal punto di vista geologico/geotecnico che l'Alternativa SICILIA2-14 attraversa sono localizzate nel corridoio di collegamento tra le Zone B e C, a causa di aree di distacco di frana con flusso di detriti fangosi e depositi di materiale franato, nel corridoio di collegamento tra le Zone C e D, per la presenza di sedimenti rimobilizzati e sedimenti franati e successivamente fluidificati e nella Zona critica D ove sono stati rilevati depositi di materiale litico.

Gli aspetti sopra evidenziati hanno portato a ritenere non percorribile anche tale alternativa, che non è stata quindi ulteriormente approfondita.

Anche l'Alternativa **SICILIA2-16** copre l'intera rotta, ma è risultata inaccettabile dal punto di vista dello stress ammissibile in corrispondenza della sezione alla progressiva chilometrica KP 57, oltre a presentare una campata libera con distanza dal fondo massima di quasi 10 m.

Dal punto di vista geologico/geotecnico, le zone più rischiose che l'Alternativa SICILIA2-16 attraversa sono localizzate nel corridoio di collegamento tra le Zone C e D, ove sono presenti sedimenti rimobilizzati e sedimenti franati e successivamente fluidificati.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 11 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Anche tale alternativa è stata quindi abbandonata.

Per quanto riguarda l'Alternativa **SICILIA2-18**, selezionata come rappresentativa del corridoio di posa finale, essa copre l'intera rotta e verifica il criterio a carico combinato lungo tutto il tracciato (con riferimento al solo caso di tubo vuoto posato sul fondo). Come le altre alternative studiate presenta comunque campate libere con altezza dal fondo di notevole altezza, ma tuttavia sempre inferiore agli 8 m e di estensione da spalla a spalla, in corrispondenza delle campate con distanza dal fondo più rilevante, di massimo 235 m.

Pur avendo appurato che la condotta può essere varata in condizioni di sicurezza lungo il tracciato (esito positivo della verifica a carico combinato in condizione di tubo vuoto), è risultato che in condizione di tubo allagato (condizione temporanea immediatamente successiva alla posa), la condotta non verifica il criterio a carico combinato in corrispondenza approssimativamente delle progressive chilometriche KP 67 e KP 152 (ATI, 2008).

In corrispondenza di tali punti sarà pertanto necessario "congelare" la geometria del tubo vuoto per evitare che nelle successive condizioni operative venga superato il valore delle sollecitazioni ammissibili.

Per quanto riguarda gli aspetti di rischio geologico/geotecnico, le zone più delicate che l'Alternativa SICILIA2-18 attraversa sono localizzate nella Zona critica A, a causa di depositi di correnti di torbida e sedimenti rimobilizzati, nel corridoio di collegamento tra le Zone C e D, per la presenza di sedimenti rimobilizzati e sedimenti franati e successivamente fluidificati e nella Zona critica D, nelle aree di deposito di materiale litico.






1.4.2 Alternativa Shore-approach (Golfo di Milazzo)

Per quanto riguarda la definizione degli shore-approach si evidenzia che per l'approdo di Monforte San Giorgio è stata effettuata una variazione di tracciato allo scopo di limitare le interferenze ambientali con praterie di *Cymodocea nodosa* presenti nel Golfo di Milazzo.

A seguito dei sopralluoghi preliminari effettuati in prossimità dell'approdo di Monforte San Giorgio nelle aree interessate dalle attività di interrimento delle condotte, confermati dai rilievi ROV effettuati successivamente, è stata infatti evidenziata la presenza di una fitta prateria di *Cymodocea nodosa* fra 8 e 12 metri di profondità affiancata da una piccola prateria di *Zostera*, inframezzata da sabbia fine e fango con numerose ripples.





La mappatura di dettaglio di tali praterie ha portato a poter individuare, nel tratto in oggetto, un'alternativa di tracciato che limitasse notevolmente l'interessamento di tali formazioni fanerogame, andando ad interessare il corridoio naturale fra le due praterie, caratterizzato prevalentemente da ciuffi sparsi.

In Figura 1.5 si riporta il confronto fra i tracciati di shore-approach di Monforte San Giorgio individuati in fase progettuale. Evidenziata in blu si riporta l'alternativa

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 12 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

individuata preliminarmente e scartata a seguito delle valutazioni ambientali descritte sopra.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 13 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

2 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

2.1 Descrizione delle Attività di Costruzione

La realizzazione della sealine si articola su due passaggi principali:

- realizzazione dello shore-approach delle condotte presso gli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino (Tratto Near-shore con condotte in trincea);
- posa delle condotte sottomarine in acque profonde (Tratto Off-shore con condotte posate sul fondo).

Per quanto riguarda la fase di cantiere, considerata la diversa natura delle aree attraversate, sono previste differenti metodologie per la posa delle condotte. In particolare sono previste le seguenti tecniche di intervento :

- tecnica “open cut” per la realizzazione delle sezioni di shore-approach in Sicilia e Campania (Tratto Near-shore). Tale sezione ha lunghezza complessiva pari a circa 730 m per Monforte San Giorgio e circa 960 m per Policastro Bussentino;
- utilizzo di nave posa-tubi con metodo convenzionale di posa per il tratto in acque profonde dalla Sicilia alla Campania (tratto Off-shore). In tale tratto la condotta sarà semplicemente posata sul fondale.

Le tecniche costruttive sopra citate sono descritte nei paragrafi successivi.

2.1.1 Aree di Cantiere





L'installazione delle condotte a mare comprese tra gli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino comporterà l'allestimento delle seguenti aree di lavoro a terra:

- cantiere di prefabbricazione e stoccaggio, costituito da un'area ad uso industriale o con caratteristiche simili, prossimo alla costa in modo da rifornire la nave posa-tubi attraverso rimorchiatori navi di supporto;
- cantiere presso gli approdi costieri, esteso in parte a terra ed in parte a mare, per l'esecuzione di una trincea in cui la condotta viene posata e successivamente ricoperta in modo da proteggerla dagli effetti di eventuali attività umane (pesca, ancoraggio, ecc.) e per le operazioni di tiro della condotta a terra effettuate tramite puleggia o verricello;
- cantieri di collaudo finale allestiti alle estremità dei tratti off-shore e costituiti da un'area contenente le attrezzature e la strumentazione per il lancio del pig/ricevimento e l'allagamento della condotta.

Per le operazioni di varo delle condotte per lo shore-approach e per la posa off-shore con profondità inferiori a 200 m è identificabile un'area di cantiere a mare essenzialmente costituita da (si veda i successivi Paragrafi 2.1.2 e 2.1.3):

- area per ancoraggio della nave posa-tubi;
- spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori;
- impronta della condotta sul fondale.

Per profondità superiori ai 200 m la nave posa-tubi sarà dotata di posizionamento dinamico senza occupare aree per l'ancoraggio. L'area di cantiere si limiterà al solo ingombro nel mezzo e dell'impronta della condotta sul fondale (si veda il successivo Paragrafo 2.1.3).

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 14 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

2.1.1.1 Cantiere di Prefabbricazione e Stoccaggio

Per la realizzazione degli shore-approach e per le attività di posa delle condotte saranno necessarie due aree di cantiere di prefabbricazione e/o stoccaggio dalle dimensioni indicative di 10 ha ciascuna.

Tali aree saranno utilizzate per lo stoccaggio dei tubi e dei materiali per la costruzione e il riempimento dello scavo in corrispondenza degli approdi, nonché per lo stoccaggio dei tubi e la loro preparazione per la posa in mare delle condotte. Queste aree, che saranno identificate sul territorio in fase di realizzazione dell'opera, non comprendono lo spazio necessario per le operazioni di tiro e il posizionamento dei verricelli, e avranno le seguenti caratteristiche di massima:





- posizionamento delle aree di stoccaggio dei materiali in modo da minimizzare le distanze da percorrere per il trasposto a bordo;
- approvvigionamento dei materiali con cadenza annuale; in particolare ciascuna area servirà:
 - ◆ il primo anno per lo stoccaggio dei tubi del relativo approdo dei materiali per il riempimento di protezione della trincea e per le palancole,
 - ◆ il secondo anno per lo stoccaggio dei tubi della prima linea off-shore (circa metà del quantitativo di tubi su ciascuna area),
 - ◆ il terzo anno per lo stoccaggio dei tubi della seconda linea;
- non conoscendo a priori i dati specifici sulle caratteristiche del terreno di tali aree indicativamente si può assumere di non superare le quattro file per ciascuna catasta di tubi e di lasciare un adeguato spazio di manovra attorno per i mezzi di movimentazione;
- presenza in tale area di una zona dedicata alle lavorazioni, quali l'installazione degli anodi, l'assemblaggio dei buckle arrestors e l'installazione del calcestruzzo di appesantimento.

Si potrebbero avere delle riduzioni delle superfici necessarie di tali aree di cantiere nel caso l'approvvigionamento avvenisse in maniera continua a carico del rivestitore, in quantità compatibili con la produttività del mezzo di posa.

2.1.1.2 Area di Cantiere (Shore-Approach)

Per la realizzazione degli approdi costieri delle due condotte nelle aree degli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino sarà necessaria la predisposizione di un'area di cantiere, funzionale anche alle operazioni di tiro. Le dimensioni di tale area sono pari a circa 70x70 m (Figure 2.1 e 2.2).

Nell'area di tiro sarà costruita una base d'appoggio su cui verrà posizionato il sistema di ancoraggio e tiro a terra delle condotte (testa di tiro), costituito da puleggia o verricello e relativi blocchi di ancoraggio, e saranno condotti i lavori di scavo della trincea (ATI, 2008). Nella seguente tabella sono riportate le coordinate di tali sistemi individuate ai due shore-approach.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 15 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Coordinate delle Teste di Tiro		
<u>Shore - Approach</u>	<u>Condotta</u>	<u>Coordinate (WGS84 – F33)</u>
Monforte San Giorgio	Est	38°12' 49.65" N
		15° 19' 58.45" E
	Ovest	38°12' 49.66" N
		15° 19' 58.24" E
Policastro Bussentino	Est	40°03'56.23"N
		15°30'32.51"E
	Ovest	40°03'56.18"N
		15°30'32.31"E

2.1.2 Realizzazione degli Shore – Approach

Per la realizzazione degli shore – approach si prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- preparazione dell'area di cantiere e scavo della trincea;
- operazioni di tiro e posa delle condotte;
- ricoprimento della trincea e ripristino delle aree.

2.1.2.1 Attività di Scavo/Rinterro della Trincea

Gli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino saranno realizzati con uguali tecniche costruttive. È possibile individuare per entrambi gli approdi costieri diversi tratti di scavo:

- tratto near-shore fino alla profondità di 5-6,5 m;
- tratto near-shore con profondità compresa fra 5-6,5 m e 10-15 m;
- tratto transition-zone.

Nel seguito del paragrafo sono descritte in dettaglio le tecniche costruttive relative a tali tratti.

Gli stati di ricoprimento delle condotte sono schematizzati nelle sezioni della trincee presentate nelle Figure 2.3 e 3.4 e il materiale utilizzato avrà la seguente granulometria di riferimento:






- mantellata (φ 40-60 cm);
- Filtro (φ 10-15 cm);
- Nucleo realizzato con lo stesso materiale di scavo.

Tratto Near-shore (fino a profondità di circa 5 – 6,5 m)

Il tratto in oggetto sarà realizzato attraverso una trincea arginata da un doppio palancolato metallico emerso finalizzato alla protezione dello scavo che si estenderà fino alla profondità di - 5 m – 6,5 m, corrispondente a (Figura 2.3 e 2.4):

- circa 319 m al largo della costa di Monforte San Giorgio;
- circa 290 m al largo della costa di Policastro Bussentino.

Il palancolato sarà costruito da terra per il primo tratto, fino a profondità di circa 2 m, attraverso la realizzazione di un terrapieno temporaneo, posizionato lateralmente alle palancole per permettere agli escavatori terrestri di operare: tale

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50	
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010		
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 16 di 50	Rev. 2	

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

terrapieno sarà ricavato con lo stesso materiale di risulta prodotto dalle operazioni di scavo. Questo primo tratto avrà una trincea con Sezione denominata Sezione A-A (si vedano le Figura 2.3 e 2.4), e avrà una lunghezza rispettivamente di (ATI, 2008):

- circa 42 m per Monforte San Giorgio ;
- circa 60 m per Policastro Bussentino.

Al termine dei lavori il materiale di riempimento del terrapieno verrà completamente rimosso e riutilizzato per ricoprire lo scavo e ripristinare il fondale marino.

Oltre la profondità di 2 m il doppio palancolato emerso di protezione della trincea sarà messo in opera da mare attraverso l'ausilio di un pontone attrezzato. Nelle Figura 2.3 e 2.4 si riporta la sezione della trincea (indicata in questo tratto come Sezione B-B) rispettivamente per Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino (ATI, 2008).

Tale tratto si estenderà per una lunghezza rispettivamente di:

- circa 277 m per Monforte San Giorgio (fino a profondità di -6,5 m);
- circa 230 m per Policastro Bussentino (fino a profondità di -5,0 m).





In questo tratto è prevista la realizzazione di una trincea obbligata rettangolare avente larghezza pari a 10 m, mentre il palancolato di contenimento del materiale di risulta che si andrà a riutilizzare per il ricoprimento della trincea avrà una larghezza di 10 m. In considerazione delle differenti caratteristiche dei due siti sono state individuate trincee con dimensioni specifiche diverse ed in particolare:

- per Monforte San Giorgio la profondità massima dello scavo sarà pari a 3.8 m, in modo che la condotta risulti protetta da uno strato di materiale di spessore pari a circa 2.1 m;
- per Policastro Bussentino la profondità massima dello scavo sarà pari a 3.3 m, in modo che la condotta risulti protetta da uno strato di materiale di spessore pari a circa 1.6 m.

Lo scavo sarà condotto con l'impiego di benne tali da non rilasciare importante quantità di parti fini del materiale escavato durante il trasferimento del materiale dallo scavo alla zona di deposito a fianco dello scavo e viceversa.

Il materiale di risulta dello scavo della trincea verrà riutilizzato per il riempimento del nucleo della trincea. Al di sopra del nucleo verrà disposto uno strato di filtro a pezzatura intermedia e uno strato superficiale a pezzatura maggiore (mantellata). Il materiale di scavo rimanente verrà disposto sopra la mantellata, in modo da ripristinare il fondale marino.

Il materiale da utilizzare per la mantellata e il filtro (stoccato temporaneamente nell'area di stoccaggio tubi e materiali) verrà caricato sulle bettoline e sarà condotto sul sito in modo che non vi siano fuoriuscite di materiale e sarà condotto in condizioni tali da non causare perdite del carico durante la navigazione (ad es. saranno trasportati carichi ridotti in caso di condizioni meteomarine poco favorevoli).

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 17 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Le rotte delle bettoline saranno studiate per evitare, per quanto possibile, la navigazione al di sopra delle praterie di Cymodocea.

Tratto Near-shore (profondità compresa fra 5-6,5 e 10-15 m)

Il tratto in oggetto si estende dalla fine del palancoato metallico emerso descritto sopra fino alla profondità di circa 10-15 m (profondità richiesta per il pre-trenching), corrispondente ad una lunghezza di (si vedano le Figure 2.3 e 2.4):

- 408 m per Monforte San Giorgio (fino a circa 730 m al largo della costa);
- 670 m per Policastro Bussentino (fino a circa 960 m al largo della costa).

Per questo tratto le operazioni prevedono la messa in opera di un doppio palancoato sommerso di protezione della trincea e una terza fila di palancole a lato dello scavo per contenere temporaneamente il materiale scavato.

Le operazioni di scavo saranno eseguite anche in questo tratto a mezzo di escavatore a benna meccanica (o idraulico), montato su un pontone dotato di sistema di posizionamento (ATI, 2008).

In questo tratto è prevista la realizzazione di una trincea rettangolare di larghezza pari a 10 m, mentre il palancoato di contenimento del materiale di risulta che si andrà a riutilizzare per il ricoprimento della trincea avrà una larghezza di 10 m. In considerazione delle differenti caratteristiche dei due siti sono state individuate trincee con dimensioni specifiche diverse ed in particolare:





- per Monforte San Giorgio la sommità dello scavo sarà larga circa 30 m, calcolando una profondità totale dello scavo pari a 3.8 m, in modo che la condotta risulti protetta da uno strato di materiale di spessore pari a circa 2.1 m;
- per Policastro Bussentino la sommità dello scavo sarà larga circa 27 m, calcolando una profondità totale dello scavo pari a 3.3 m, in modo che la condotta risulti protetta da uno strato di materiale di spessore pari a circa 1.6 m.

Anche per questo tratto si prevede un riutilizzo del materiale scavato per il riempimento del nucleo della trincea. Al di sopra del nucleo verrà disposto uno strato di filtro a pezzatura intermedia e uno strato superficiale a pezzatura maggiore (mantellata). Il materiale di scavo rimanente verrà disposto sopra la mantellata, in modo da ripristinare il fondale marino.

Lo scavo sarà condotto con l'impiego di benne tali da non rilasciare importante quantità di parti fini del materiale escavato durante il trasferimento del materiale dallo scavo alla zona di deposito a fianco dello scavo e viceversa.

Il materiale da utilizzare per la mantellata e il filtro (stoccato temporaneamente nell'area di stoccaggio tubi e materiali) verrà caricato sulle bettoline e sarà condotto sul sito in modo che non vi siano fuoriuscite di materiale e sarà condotto in condizioni tali da non causare perdite del carico durante la navigazione (ad es. saranno trasportati carichi ridotti in caso di condizioni meteomarine poco favorevoli).

Le rotte delle bettoline saranno studiate per evitare, per quanto possibile, la navigazione al di sopra delle praterie di Cymodocea.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 18 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Tratto Transition-Zone

Il tratto in oggetto si estende dalla fine del palancoato sommerso fino alla profondità in cui inizia la posa diretta delle condotte sul fondo marino. La lunghezza delle Transition-zone è la seguente:

- circa 74 m per Monforte San Giorgio;
- circa 70 m per Policastro Bussentino.

In tale tratto è richiesta solamente l'operazione di scavo per riportare il fondo della trincea alla quota del fondo marino.

2.1.2.2 Operazioni di Tiro e Posa delle Condotte

Per il completamento degli shore–approach si prevede l'esecuzione delle seguenti attività di tiro e posa delle condotte:

- posizionamento della nave posa-tubi ad una distanza dalla linea di costa di circa 800 m per Monforte San Giorgio e di circa 1.5 km per Policastro Bussentino (si vedano le Figure 2.5 e 2.6);
- ancoraggio del mezzo posa-tubi in posizione con la “rampa di varo” allineata sulla rotta di progetto della condotta da posare;
- installazione sulla spiaggia del sistema di tiro a terra della condotta (testa di tiro), costituito da verricello lineare e relativi blocchi di ancoraggio. Per ognuna delle due condotte sarà dedicata un sistema di tiro;
- assemblaggio della stringa di tubo a bordo della nave posa-tubi a basso pescaggio (la stringa è munita alla sua estremità, lato costa, di idonea testa di tiro);
- tiro della tubazione all'interno della trincea precedentemente scavata; il “tiro” termina quando la testa di tiro ha raggiunto il punto stabilito sulla costa. Il “tiro” è effettuato manovrando un verricello lineare: ogni singola operazione di tiro comporterà l'avanzamento di una stringa di tubazione di lunghezza variabile in funzione della capacità di saldatura del mezzo di posa.






Tipicamente i mezzi navali utilizzati durante le operazioni di varo per lo shore–approach delle condotte sono:

- mezzo posa-tubi;
- due rimorchiatori salpa-ancore addetti alla movimentazione delle ancore del mezzo posa-tubi;
- rimorchiatore una nave di supporto per l'eventuale assistenza durante il varo ed il rilievo visivo e strumentale;
- due mezzi navali di supporto e trasporto tubi aventi lo scopo di assicurare il rifornimento dei tubi da posare, i servizi ausiliari;
- motoscafo per i collegamenti a terra.

2.1.3 Attività di Costruzione lungo la Rotte

Le attività di posa delle condotte sottomarina sul fondale si articoleranno nelle seguenti fasi:

- terminate le operazioni di “tiro” della prima condotta nella trincea in corrispondenza dell'approdo siciliano, inizio delle operazioni di varo convenzionale, mediante movimento della nave posa-tubi verso il largo, secondo la prefissata rotta di posa

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50	
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010		
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 19 di 50	Rev. 2	

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17






Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- ed “abbandono” sul fondo della stringa opportunamente munita alla sua estremità di testa di abbandono (a circa 200 m di profondità);
- terminate le operazioni di tiro a terra nell’approdo campano con le stesse modalità previste per l’approdo siciliano, inizio del varo convenzionale dalla costa campana, mediante movimento della nave posa-tubi verso il largo secondo la prefissata rotta di posa ed “abbandono” sul fondo della stringa opportunamente munita alla sua estremità di testa di abbandono (a circa 30 m di profondità per effettuare il successivo recupero in superficie);
 - recupero e varo della prima condotta in mare (varo convenzionale) tra la costa siciliana (a circa 200 m di profondità) e la costa campana (a circa 10 30 m di profondità);
 - abbandono della prima condotta in mare vicino alla costa campana (a circa 30 m di profondità);
 - recupero e varo della seconda condotta in mare (varo convenzionale) tra la costa siciliana (a circa 200 m di profondità) e la costa campana (a circa 10 30 m di profondità);
 - abbandono della seconda condotta in mare vicino alla costa campana (a circa 30 m di profondità);
 - esecuzione del collegamento in superficie della prima linea (a circa 30 m di profondità) tra il tratto di condotta off-shore con il tratto di condotta precedentemente installato allo shore approach ed abbandono in mare;
 - esecuzione del collegamento in superficie della seconda linea (a circa 30 m di profondità) tra il tratto di condotta off-shore con il tratto di condotta precedentemente installato allo shore approach ed abbandono in mare;
 - collaudo finale della condotta e del tronco di condotta sottomarina;
 - collegamento della condotta sottomarina con i relativi tratti di condotta a terra ed avvio in esercizio.

Lungo la rotta off-shore le due condotte saranno semplicemente posate sul fondo, in quanto in tale tratto non sono previste attualmente opere o trincee di protezione. La posa della sealine prevede la preparazione di una stringa (successione di tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, il varo della tubazione in mare ed il suo successivo abbandono sul fondale.

I tubi, dopo i lavori di rivestimento, appesantimento con calcestruzzo (gunitatura) ed installazione degli anodi, saranno stoccati provvisoriamente nell’area di stoccaggio tubi e materiali (si veda il Paragrafo 3.1.1.1), dalla quale potranno essere agevolmente trasportati, su autoarticolati, ad un punto di attracco (banchina portuale) e da qui caricati sugli appositi mezzi navali (pipe carriers, rimorchiatori), che riforniranno in maniera continuativa i mezzi posa-tubi.

La posa della condotta sarà effettuata da un mezzo posa-tubi sul quale verrà eseguito l’accoppiamento delle barre mediante saldatura elettrica. Dopo il controllo non distruttivo operato sul 100% delle saldature, il rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti ed il ripristino della continuità del calcestruzzo di appesantimento, la condotta sarà varata facendola scorrere sulla “rampa di varo” gradualmente a tratti di lunghezza variabile in funzione della

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50	
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010		
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 20 di 50	Rev. 2	

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

capacità di saldatura del mezzo di posa, mediante l'avanzamento dello stesso mezzo posa tubi.

La “rampa di varo” permetterà di far assumere alla condotta, trattenuta a bordo da un sistema di tensionamento (tensionatore), la conformazione predefinita dal tipo mezzo in utilizzo (varo ad “S” o varo a “J”) allo scopo di contenere nella tubazione le sollecitazioni di posa entro i limiti previsti. Uno schema dell’operazione di varo (varo ad “S”) e alcune fotografie delle relative attività sono riportate in Figura 3.7.

In caso di fondali con profondità inferiori ai 200 m la nave posa-tubi potrà essere equipaggiata mediante sistema di ancoraggio tradizionale. In questo caso il mezzo, la cui posizione sulla rotta di posa sarà continuamente verificata con un sistema di radio-posizionamento (tipo satellitare), sarà tenuto in posizione per mezzo di 8-12 ancore, sulle quali attraverso un sistema di controllo centralizzato degli argani avanzerà gradualmente in relazione alle lunghezze di condotta varata di volta in volta.

Man mano che proseguirà la posa, le ancore saranno salpate e spostate in un’altra posizione per mezzo di un rimorchiatore adibito a questo scopo. La zona occupata dal sistema di ancoraggio (campo ancore) sarà segnalata per mezzo di boe poste in corrispondenza di ogni ancora.

Tenuto conto degli spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori, l’area occupata dal campo ancore si estenderà per alcuni chilometri in senso longitudinale e trasversale.






Tale zona, maggiorata della distanza di sicurezza, rappresenta l’area da interdire alla navigazione durante i lavori di posa.

Per l’installazione delle condotte in alti fondali con profondità superiori ai 200 m il mezzo di posa sarà equipaggiato con un sistema di posizionamento dinamico (Dynamic Positioning, DP). Tale sistema permette di mantenere con estrema precisione la posizione del mezzo nelle condizioni operative richieste per la posa; la posizione viene verificata continuamente mediante sistema di radioposizionamento di tipo satellitare collegato ad un computer di controllo che agisce sul sistema di propulsione e direzionamento del mezzo stesso. Non richiedendo l’uso delle ancore tale sistema risulta sfruttabile in acque con profondità elevata nelle quali l’uso delle ancore sarebbe impossibile.

In accordo con la produzione giornaliera, l’area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 2,0 km/giorno.

Tipicamente i mezzi navali utilizzati durante le operazioni di varo off-shore (per alti fondali) delle condotte sono quindi i seguenti:

- per profondità inferiori a 200 m:
 - ◆ No. 1 Nave Posa-tubi (III generazione) eventualmente con ancoraggi,
 - ◆ No. 1 Rimorchiatore di supporto,
 - ◆ No. 2 Rimorchiatori salpa-ancore addetti alla movimentazione delle ancore del mezzo posa-tubi,

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 21 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- ◆ No. 2 Rimorchiatori per trasporto Tubi aventi lo scopo di assicurare il rifornimento dei tubi da posare e i servizi ausiliari;
- per profondità superiori a 200 m:
 - ◆ No. 1 Nave Posa-tubi (III gen. o superiore) con posizionamento dinamico che non richiede l'ausilio di rimorchiatori,
 - ◆ No. 1 Rimorchiatore di supporto,
 - ◆ No. 2 Rimorchiatori per trasporto Tubi,
 - ◆ No. 1 Elicottero per trasporto del personale addetto.

2.2 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive

Le condotte off-shore di trasporto del gas naturale saranno posate sul fondo marine e pertanto in un ambiente corrosivo. Al fine di assicurare l'integrità delle condotte è previsto un opportuno sistema di protezione dalla corrosione (ATI, 2008).

La condotta sarà protetta con:

- rivestimento esterno anticorrosivo;
- protezione catodica.

Rivestimento Esterno Anticorrosivo

Tale rivestimento esterno anticorrosivo della condotta sarà realizzato in polietilene estruso (sistema a tre strati), applicato in stabilimento e conforme ai requisiti di SRG, dello spessore minimo di 3.5 mm. Per i tubi, che saranno successivamente appesantiti con calcestruzzo, dovrà essere previsto l'irruvidimento della superficie del rivestimento in polietilene allo scopo di aumentare la presa tra calcestruzzo e tubo.





Quale alternativa al polietilene potrà essere preso in considerazione il rivestimento bituminoso, applicato a caldo, in accordo alla norma UNI EN 10300, dello spessore minimo di 5.5 mm.

Per quanto riguarda i giunti di saldatura della condotta (field joints), il rivestimento anticorrosivo sarà costituito da fasce termorestringenti conformi ai requisiti di SRG. Inoltre, nel caso di presenza dell'appesantimento di calcestruzzo e dopo l'applicazione della fascia termorestringente, lo spazio in corrispondenza del giunto di saldatura dovrà essere riempito, per uniformità dimensionale con lo spessore del calcestruzzo.

Protezione Catodica

In generale, il principio di funzionamento su cui si basa la protezione catodica è quello di preservare, ovvero mantenere in stato di immunità il catodo (cioè le parti metalliche che costituiscono le due condotte) corrodendo al suo posto uno o più anodi, definiti "sacrificali".

La protezione catodica tramite "anodi sacrificali" sfrutta la ridotta resistenza elettrica dell'acqua di mare che viene utilizzata come mezzo di collegamento tra la superficie da proteggere (condotte) ed un metallo che abbia potenziale elettrico

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 22 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

inferiore al proprio (anodo sacrificale), quindi più facilmente e velocemente soggetto a corrosione.

La protezione catodica delle condotte sarà realizzata con anodi sacrificali del tipo a bracciale in lega di zinco o, se le condizioni di temperatura superficiale del tubo non dovessero permetterlo, in lega di alluminio.

2.3 Collaudo in Opera della Condotta

In accordo al Decreto del 17 Aprile 2008, il collaudo idraulico delle condotte sarà eseguito ad una pressioni pari ad almeno 1,2 volte la pressione massima di esercizio.





2.4 Attività di Ripristino

I palancolati costruiti ai due approdi costieri sono strutture rigide ed ortogonali alla costa che, pur restando in esercizio per una durata non superiore a tre mesi, possono modificare il trasporto litoraneo costiero ed il moto ondoso.

Per il tratto di palancole near-shore affiancato dal terrapieno, si evidenzia che il materiale di riempimento dello stesso verrà totalmente riutilizzato per il ricoprimento dello scavo. Con la rimozione delle palancole e il completamento della costruzione degli approdi, i luoghi verranno ripristinati attraverso le opportune attività di ripristino sia a terra che a mare.

2.5 Tempi di Realizzazione

Per quanto riguarda le tempistiche delle diverse attività di progetto previste per la costruzione della sea-line tra Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino si rimanda a quanto riportato nel volume introduttivo (Vol. 1 del SIA dell'Iniziativa Sealine Tirrenica).

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 23 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

3 **ESERCIZIO DELL'OPERA**

3.1 **Gestione del sistema di trasporto**

L'attività del Dispacciamento si svolge nella sede operativa di San Donato Milanese (MI) ed è presidiata da personale specializzato, che si avvicenda in turni che coprono le 24 ore, per tutti i giorni dell'anno.

In appoggio al personale di sala, agisce il personale di assistenza tecnica che assicura lo sviluppo dei programmi di simulazione, di previsione della domanda e di ottimizzazione del trasporto, la gestione del sistema informatico di telecontrollo (per l'acquisizione dei dati di telemisura e l'operatività dei telecomandi), la programmazione a medio ed a breve termine del trasporto e della manutenzione sugli impianti.

I principali strumenti di controllo del Dispacciamento sono la sala operativa, il sistema di elaborazione ed il sistema di telecomunicazioni.





3.1.1 L'attività del Dispacciamento

Il Dispacciamento è l'unità operativa che gestisce le risorse di gas naturale programmando, su base giornaliera, l'esercizio della rete di trasporto e determinando le condizioni di funzionamento dei suoi impianti. Esso valuta tempestivamente la disponibilità di gas dalle diverse fonti di approvvigionamento, le previsioni del fabbisogno dell'utenza, la situazione della rete, le caratteristiche funzionali degli impianti ed i criteri di utilizzazione.

Il Dispacciamento provvede al monitoraggio ed al controllo a distanza dell'esercizio della rete di trasporto, ricevendo dati da circa 3.000 impianti, di cui oltre 1.500 telecomandati. Nello svolgimento di queste attività sono utilizzati sistemi informativi che, sulla base di dati storici di consumo e delle previste condizioni climatiche, sono in grado di formulare previsioni a breve termine della domanda di trasporto e di simulare ed ottimizzare i flussi di gas sulla rete.

Il sistema di telecontrollo, strumento operativo del Dispacciamento, svolge le funzioni di telemisura e di telecomando. Con la telemisura vengono acquisiti i dati rilevanti per l'esercizio: pressioni, portata, temperatura, qualità del gas, stati delle valvole e dei compressori. Con il telecomando si modifica l'assetto degli impianti in relazione alle esigenze operative. Di particolare importanza è il telecomando delle centrali di compressione che sono gestite direttamente dal Dispacciamento.

La prioritaria funzione del Dispacciamento in termine di sicurezza è di assicurare l'intervento tempestivo, in ogni punto della rete, sia con il telecomando degli impianti, sia attraverso l'utilizzo del personale specializzato presente nei centri operativi distribuiti su tutto il territorio nazionale prontamente attivati poiché reperibili 24 ore su 24.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 24 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

3.1.2 Sistema di telecontrollo

L'evoluzione della tecnologia nel campo della strumentazione e della trasmissione dati ha consentito la realizzazione di sistemi di telecontrollo e di sistemi di comando a distanza su impianti industriali.

Lo sviluppo contestuale di sistemi di controllo atti a segnalare a distanza qualsiasi grandezza misurata e di sistemi di comando che consentono l'azionamento a distanza di apparecchiature, permette oggi la realizzazione di sistemi di telecontrollo altamente affidabili e, quindi, la gestione a distanza di impianti non presidati.

In particolare:

- i sistemi di controllo a distanza sono stati adottati al fine di disporre dei valori istantanei delle variabili relative ai gasdotti ed altri impianti da essi derivati e, conseguentemente, di avere informazioni in tempo reale, sulle eventuali variazioni dei parametri di esercizio dell'intero sistema di trasporto gas;
- i sistemi di comando sono stati adottati al fine di effettuare sia variazioni di grandezze controllate sia l'isolamento di tronchi di gasdotti e/o l'intercettazione parziale o totale di impianti.

Al fine di gestire, in modo ottimale, una realtà complessa ed in continua evoluzione quale la rete gasdotti, la Snam Rete Gas ha realizzato un sistema di telecontrollo in grado di assolvere la duplice funzione di garantire la sicurezza e di consentire l'esercizio degli impianti.

In particolare la Snam Rete Gas ha sviluppato:

- telecontrolli di sicurezza, che consentono il sezionamento in tronchi dei gasdotti;
- telecontrolli di esercizio, che consentono di ottimizzare il trasporto e la distribuzione del gas in funzione delle importazioni e della produzione nazionale.

Come già detto, il Dispacciamento provvede alla gestione della rete gasdotti direttamente da S. Donato Milanese.





Sulla base dei valori delle variabili in arrivo dagli impianti, esso è in grado di controllare e modificare le condizioni di trasporto e distribuzione del gas nella rete e/o di intervenire, mettendo in sicurezza la rete, a fronte di valori anomali delle variabili in arrivo.

Il controllo viene effettuato da sistemi informatici che provvedono:

- all'acquisizione dei valori delle variabili e della condizione di stato delle valvole di intercettazione proveniente da ogni impianto telecontrollato;
- alla segnalazione e stampa di eventuali valori anomali rispetto a quelli di riferimento.

Sul quadro sinottico sono visualizzati per gli impianti più rilevanti:

- i valori delle variabili (pressione e portata);
- le segnalazioni relative allo stato delle valvole (aperta - chiusa - in movimento);

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 25 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- le segnalazioni relative allo stato delle unità delle centrali di compressione (unità in moto – ferma disponibile – ferma indisponibile);
- gli allarmi per le situazioni anomale.

Ogni operatore, tramite terminale, è in grado di effettuare:

- telecomandi per l'apertura e chiusura di valvole di linea e dei nodi di smistamento gas;
- telecomandi per la variazione della pressione e portata di impianti di riduzione della pressione.

Il collegamento tra il Dispacciamento e gli impianti è realizzato mediante una rete di trasmissione ponti radio e cavo posato con il gasdotto, consentendo in tal modo una doppia via di trasmissione.

3.2 **Esercizio e manutenzione**

3.2.1 Ispezioni e controlli

Terminata la fase di collaudo della condotta in mare ed effettuati i collegamenti con i tratti a terra (condotte e impianti), il metanodotto viene messo in esercizio.

Nel corso della vita operativa del sealine saranno eseguiti i seguenti controlli:





- monitoraggio continuo delle pressioni e delle portate in partenza ed in arrivo, in modo da rilevare in tempo reale situazioni anomale e intervenire immediatamente di conseguenza, ad esempio con l'intercettazione della condotta;
- ispezione periodica visiva e strumentale lungo tutta la condotta sottomarina, effettuata mediante sommergibili controllati dalla superficie ("ROV") o sommozzatori, al fine di verificare le condizioni di interrimento, la presenza di relitti o altri oggetti in prossimità della condotta, lo stato degli anodi, la presenza di eventuali affioramenti della condotta o di erosione di materiale al di sotto del tubo (campate),
- controllo della funzionalità del sistema di protezione catodica lungo la linea, mediante misure di potenziale della condotta e degli anodi oppure misure dell'intensità del campo elettrico;
- misure degli spessori e delle condizioni della tubazione, mediante apparecchiature ad impulsi elettrici o ultrasuoni ("intelligent pig") che vengono fatte scorrere all'interno della condotta sfruttando la spinta dello stesso gas naturale trasportato.

3.2.2 Controllo delle condotte a mezzo "pig"

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

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

- pig convenzionali, che realizzano funzioni operative e/o di manutenzione della condotta;

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 26 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- pig intelligenti o strumentali, che forniscono informazioni sulle condizioni della condotta.

Pig convenzionali

Sono generalmente composti da un affusto metallico e da cospicue in poliuretano che sotto la spinta del prodotto trasportato (liquido e/o gassoso), permettono lo scorrimento del pig stesso all'interno della condotta (vedi la figura seguente).





Questi pig vengono impiegati durante le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico, per operazioni di pulizia, messa in esercizio e per la calibrazione della sezione della condotta stessa mediante l'installazione di dischi in alluminio.



Pig convenzionale impiegato nelle operazioni di collaudo idraulico e di pulizia della condotta.

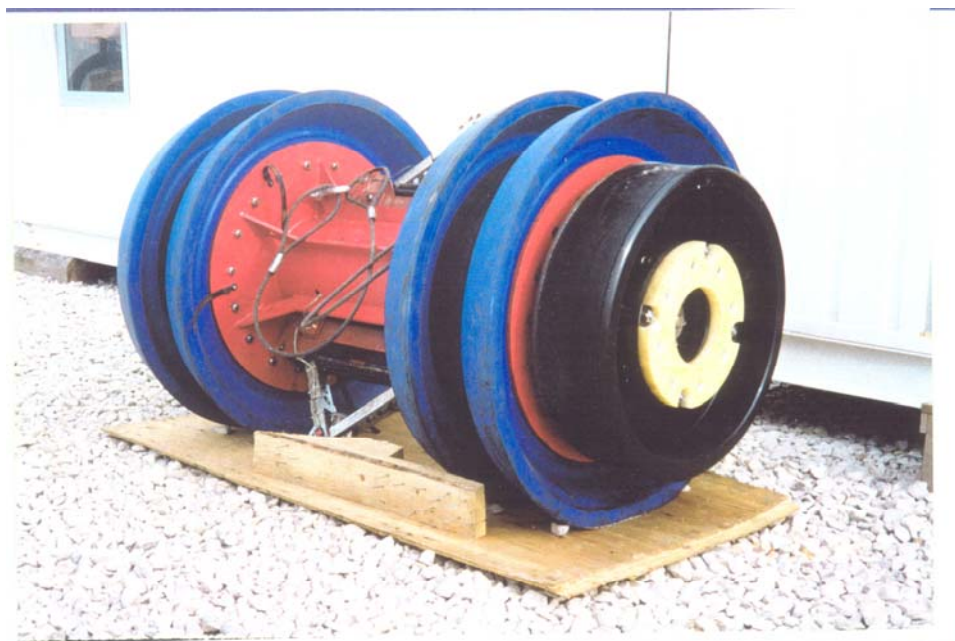
Pig intelligenti o strumentati

Molto simili nella costruzione ai pig convenzionali, vengono definiti intelligenti o strumentati perché sono equipaggiati con particolari dispositivi atti a rilevare una serie di informazioni, localizzabili, su caratteristiche o difetti della condotta. I pig intelligenti attualmente più utilizzati sono quelli relativi al controllo della geometria della condotta ed allo spessore della condotta stessa (vedi la figura seguente).

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 27 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

La conoscenza delle condizioni di integrità delle condotte è di notevole importanza nella gestione di una rete di trasporto.



Pig strumentale per il controllo della geometria e dello spessore della condotta





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

Viene generalmente eseguita un'ispezione iniziale per l'acquisizione dei dati di base, subito dopo la messa in esercizio della condotta (stato zero); i dati ottenuti potranno così essere confrontati con le successive periodiche ispezioni. Eventuali difetti vengono pertanto rilevati e controllati fino ad arrivare alla loro eliminazione mediante interventi di riparazione o di sostituzione puntuale.

3.3 Durata dell'opera ed ipotesi di ripristino dopo la dismissione

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

I parametri tecnici sono continuamente tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (si veda anche il

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 28 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Paragrafo 3.2), le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.





Qualora invece Snam Rete Gas valuti non più utilizzabili tubazione e relativi impianti per il trasporto del metano, alle condizioni di esercizio prefissate, gli stessi vengono messi fuori esercizio.

Tale procedura potrà essere svolta con modalità diverse, da valutare caso per caso, in funzione delle condizioni fisico-ambientali dell'area in cui si dovrà operare. A riguardo, si possono prefigurare interventi di rimozione totale o parziale della condotta o interventi di inertizzazione della stessa, qualora venga lasciata nel fondale opportunamente protetta e controllata.

In questo caso, la messa fuori esercizio consiste nel mettere in atto tutte le operazioni necessarie per porre in sicurezza la condotta prima del suo scollegamento finale da impianti di terra ad essa collegati.

Le operazioni prevedono per prima cosa la pulizia e la bonifica della condotta tramite passaggio di una batteria di pig all'interno della stessa, il cui avanzamento è realizzato tramite riempimento di acqua di mare filtrata in pressione.

Dopo le operazioni di bonifica verranno saldate sui tronconi terminali, ormai sezionati dal resto dell'impianto, le "teste di abbandono" dotate di valvole per consentire il riempimento con acqua di mare filtrata.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 29 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

4 SICUREZZA DELL'OPERA

4.1 Considerazioni Generali

La sicurezza e la salute delle persone, la tutela ambientale e la continuità del servizio sono obiettivi di primaria e costante importanza per SNAM RETE GAS, che si impegna per il loro miglioramento continuo, consapevole di svolgere un'attività di pubblico interesse (D. Lgs No. 164/2000).

SNAM RETE GAS in materia di salute, sicurezza ed ambiente opera secondo due direttrici tra loro strettamente collegate:

- la prevenzione degli scenari incidentali che possono compromettere l'integrità delle tubazioni tramite l'adozione di adeguate misure progettuali, costruttive e di esercizio.
- la gestione di eventuali situazioni anomale e di emergenza attraverso un controllo continuo della rete ed una struttura per l'intervento adeguata.

Queste direttrici si articolano in conformità ai principi della politica di SNAM RETE GAS, relativa alla protezione dell'ambiente ed alla salvaguardia della sicurezza dei lavoratori e delle popolazioni.





La gestione della salute, della sicurezza e dell'ambiente di SNAM RETE GAS è quindi strutturata:

- su disposizioni organizzative e ordini di servizio interni, che stabiliscono le responsabilità e le procedure da adottare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio per tutte le attività della società, in modo da assicurare il rispetto delle leggi e delle normative interne in materia di salute sicurezza e ambiente;
- sulla predisposizione di idonee ed adeguate dotazioni di attrezzature e materiali e risorse interne e su contratti con imprese esterne per la gestione delle condizioni di normale funzionamento e di emergenza sulla propria rete di trasporto.

Nell'ambito di detta organizzazione, Snam Rete Gas dispone, inoltre, come dettagliatamente descritto nel Capitolo 6, di un sistema centralizzato d'acquisizione, gestione e controllo dei parametri di processo per il servizio di trasporto gas, tra cui pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete. Il sistema viene gestito da una struttura centralizzata di Dispacciamento, ubicata presso la sede societaria a San Donato Milanese.

Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuare eventuali anomalie o malfunzionamenti e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni sia di normalità che di emergenza.

Quanto esposto in termini generali è applicabile allo specifico alle condotte sottomarine in oggetto, che una volta in esercizio saranno perfettamente integrate nella rete gestita da SNAM RETE GAS.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 30 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Per quanto riguarda detto metanodotto inoltre nei successivi paragrafi si analizzano, con maggior dettaglio, alcune tematiche strettamente correlate alla sicurezza dell'opera, in particolare riguardo a:

- prevenzione degli eventi incidentali;
- analisi qualitativa delle conseguenze;
- gestione dell'emergenza.

4.2 La prevenzione degli eventi accidentali

La sicurezza globale del sistema di trasporto è determinata dalla sicurezza intrinseca della nuova opera, che si concretizza mediante le scelte progettuali adottate e il regime di qualità imposto a tutte le fasi realizzative, dalla produzione dei materiali alla posa della condotta.

La realizzazione della condotta avviene nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia e in conformità alla normalizzazione interna Snam Rete Gas, che recepisce i contenuti delle specifiche tecniche nazionali ed internazionali.

L'efficacia delle politiche di sicurezza e di mantenimento dell'integrità dell'opera adottate da Snam Rete Gas può essere valutata partendo dall'analisi dei possibili scenari incidentali cui potrebbe andare soggetta ed evidenziando le principali misure preventive messe in atto sia nelle fasi di progettazione e costruzione che in quella di gestione.





In particolare questa valutazione risulta più completa se supportata da elaborazioni statistiche sulle frequenze di incidente ed i loro trend nel tempo su base storica.

In questo paragrafo vengono analizzati tutti i possibili eventi incidentali che potrebbero danneggiare il tratto a mare della Sealine, mentre per i tratti a terra ivi compresi si rimanda al Capitolo 7, Sezione II, del SIA relativo ai diversi sottosistemi (Volumi 2, 4 e 6).

La redazione dei possibili eventi incidentali si basa su considerazioni desunte dallo stato dell'arte e dalla specifica esperienza Snam Rete Gas nella gestione di condotte sottomarine.

Sono state esaminate più fonti contenenti dati statistici, tra cui l'"Offshore Reliability Data Manual" emesso da TNO ed il PARLOC 96. Data la maggior completezza dei dati, il numero di linee considerate ed il grado di aggiornamento, la base statistica utilizzata è rappresentata dal PARLOC (Rif. "PARLOC 96: the update of loss of containment data for offshore pipelines", prepared by AME Ltd for the Health and Safety Executive, 1996) che riporta tutte le rotture di condotte a mare registrate nel Mare del Nord.

Il PARLOC è considerato una delle fonti più complete per quanto concerne i danni di condotte a mare. Il database contiene dati su pipelines installate nel mare del Nord; le informazioni fanno riferimento ad un periodo temporale che si estende dagli inizi degli anni 70, l'epoca dei primi grandi progetti di condotte off-shore nel

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 31 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Mare del Nord, fino al 1993, in cui il complesso delle pipelines esistenti si estendeva per più di 17.000 km e l'esperienza operativa superava i 160.000 km anno. Accanto alle informazioni relative alle condotte, il database PARLOC riporta i relativi incidenti accaduti nel suddetto intervallo temporale. In tale contesto, l'incidente è definito come un evento che abbia implicato perdita, diretta o possibile, del fluido trasportato.

Il PARLOC suddivide gli incidenti in tre tipologie: interferenze esterne (ancoraggi), corrosione e difetti del materiale, altre cause; negli incidenti sono inclusi anche quelli relativi alla gestione dei pozzi e delle relative piattaforme che non sono applicabili al metanodotto in oggetto.

Su base storica nel periodo 1970-1995 non si sono verificati incidenti per condotte sottomarine con diametro superiore a 26".

Sulla base di criteri di inferenza statistica il Parloc elabora per le condotte sottomarine trasportanti gas una frequenza teorica di incidente dovuta a difetti del materiale e corrosione pari a 2.52×10^{-5} [eventi/km anno] (corrispondente ad un incidente ogni 39682 anni per km di condotta). Di seguito vengono analizzate le principali tipologie di incidenti con riferimento all'opera.

4.2.1 Corrosione

I meccanismi di corrosione si suddividono in due grandi gruppi: la corrosione interna, che interessa l'interno del tubo e la qualità del fluido trasportato, e la corrosione esterna, dovuta all'ambiente in cui il tubo è posato (si veda il Paragrafo 2.2).





La corrosione interna, per condotte che trasportano gas naturale, può verificarsi solo in presenza di acqua condensata. Tale tipo di corrosione viene prevenuto controllando il contenuto d'acqua del fluido trasportato e la sua temperatura. Storicamente, le linee SNAM non sono mai state interessate da fenomeni significativi di corrosione interna, essendo il gas trasportato opportunamente trattato per renderlo puro.

La corrosione esterna dipende dall'aggressività dell'ambiente in cui è posata la condotta.

La banca dati PARLOC non riporta incidenti con perdita di gas dovuti a fenomeni corrosivi, nel set di metanodotti off-shore considerato (cioè per tutte le linee in acciaio di trasporto gas con lunghezza maggiore di 5 km).

Esistono una serie di azioni preventive che permettono di ridurre l'insorgere del fenomeno di corrosione:

- rivestimento del tubo con polietilene estruso ad alta densità con spessore minimo di 3 mm;
- protezione catodica del tubo mediante anodi sacrificali. Tramite questi anodi collegati elettricamente alla struttura, il tubo in acciaio viene tenuto ad un potenziale tale che la condotta non può essere corrosa. L'ispezione periodica permette di verificare che il potenziale ottenuto sia adeguato e che il consumo

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 32 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

degli anodi non sia eccessivo. Gli anodi 'esauriti' vengono sostituiti in modo da mantenere in efficienza il sistema di protezione catodica;

- controllo di umidità e temperatura del gas trasportato. Il controllo di tali parametri permette di prevenire l'insorgere di fenomeni corrosivi interni.

Oltre a tutte le misure qui descritte, la linea viene ispezionata periodicamente con pig intelligenti capaci di rilevare lo stato di eventuale corrosione del tubo.

4.2.2 Difetti nel materiale: campate libere e pressione interna eccessiva

Per prevenire la presenza di difetti nel materiale o nelle saldature, particolare cura viene posta al momento della costruzione:

- la qualità dell'acciaio e il tipo di tubo sono quanto di meglio disponibile sul mercato e l'acquisizione di tutti i materiali è effettuata in regime di qualità;
- i lavori di costruzione e posa del metanodotto sono soggetti ad una continua supervisione;
- tutte le saldature sono verificate con metodi non distruttivi (radiografie e controlli ad ultrasuoni);
- tutte le sollecitazioni indotte sulla condotta durante le fasi di posa sono rigorosamente monitorate;
- prima della messa in esercizio della condotta viene effettuato il collaudo idraulico;
- subito dopo la messa in esercizio della condotta viene effettuata l'ispezione con pig intelligente per verificare dall'interno l'assoluta integrità del materiale.

Un altro fenomeno che provoca sollecitazioni critiche è l'oscillazione di campate libere: se la lunghezza di tali campate supera il valore critico, infatti, le correnti marine possono innescare fenomeni di fatica.





Essendo il metanodotto in oggetto interrato per le aree shore approach, non si prevede la formazione di campate libere in prossimità delle aree costiere. L'ispezione periodica permette di verificare eventuali scoprimenti del tubo.

Tenendo conto del fenomeno sopradescritto ed essendo il metanodotto per tutto il tratto off-shore adagiato sul fondale marino, il dimensionamento della condotta è progettato sulla base delle più avanzate conoscenze ingegneristiche e dell'esperienza derivata dalla progettazione di altri sealine SRG in esercizio da circa trent'anni.

Nel caso specifico, la progettazione prevede interventi di riduzione delle campate libere entro i valori ammissibili secondo i criteri specificati nelle Norme applicate al progetto.

4.2.3 Rischio sismico: movimenti franosi e di faglia

Il movimento del terreno dovuto a moti franosi sottomarini o allo scorrimento in corrispondenza di una faglia possono indurre sollecitazioni importanti su un tubo posato sul fondo marino.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 33 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Si tratta di fenomeni che dipendono fortemente dalla conformazione del fondale e che sono attivati, in genere, da eventi sismici.

L'area attraversata dal metanodotto è interessata dalla presenza di faglie e di conseguenza la selezione del tracciato tende ad evitare il passaggio su tali zone critiche o nel caso ciò non sia possibile si cercherà di ridurre al minimo i rischi sismici.

4.2.4 Interferenza esterna: ordigni militari

Gli ordigni militari inesplosi raccolti col tempo sul fondo marino potrebbero essere trascinati dalle correnti e dalle reti da pesca ed impattare contro la condotta, che ad esclusione dei tratti prossimi alla costa non risulta interrata.

Se il sistema detonante è ancora attivo e viene innescato, si produce un'esplosione in prossimità della condotta. Le conseguenze di un'esplosione dipendono dal tipo di ordigno e dalla quantità di carica esplosiva presente, oltre che dalla dinamica dell'evento (distanza dalla condotta, ecc.).

Non essendo riportati incidenti di questo tipo, si ritiene che la probabilità di rottura da ordigno militare sia trascurabile.

I seguenti elementi contribuiscono comunque a cautelarsi da tale eventualità:

- la campagna di ricerca ed eventuale bonifica da ordigni bellici, che verrà effettuata prima della posa della condotta;
- l'ispezione visiva periodica della linea, che consente di individuare eventuali ordigni in prossimità della condotta e ne permette la rimozione preventiva.





4.2.5 Interferenza esterna: affondamento di navi, ancoraggio, pesca a strascico

Una delle possibili cause di danno delle condotte è l'interferenza con attività umane, in particolare con il traffico marino e con le attività di pesca.

L'affondamento di una nave su una condotta è un evento estremamente raro ed in genere conseguente a cattive condizioni meteomarine, ad una collisione tra navi o ad un incendio/esplosione a bordo.

L'interazione tra condotta ed ancora, invece, può avvenire se l'equipaggio non è a conoscenza della presenza di condotte e delle conseguenti zone di divieto ancoraggio, oppure in situazioni di emergenza in cui si decida comunque di gettare l'ancora, ovvero se la forza del vento è tale da trascinare la nave ancorata verso le condotte. Le possibili interazioni tra tubo e ancora sono di due tipi: caduta verticale dell'ancora sul tubo quando essa viene 'gettata', aggancio durante la fase di trascinamento o di recupero dell'ancora.

Anche l'impatto con divergenti da pesca e l'eventuale aggancio della condotta può danneggiare il tubo. In realtà si è calcolato che il danno provocato dai divergenti in uso è limitato alla rottura del rivestimento in gunita e non intacca l'acciaio del tubo.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 34 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Rotture di tubi di grandi dimensioni per effetto di impatto da parte di terzi sono estremamente rare: inoltre, dal momento che il gasdotto risulta gunitato (cioè rivestito con una guaina concentrica in calcestruzzo) ed interrato nel tratto sotto costa, la frequenza di incidente è trascurabile.

Le azioni volte a prevenire l'impatto di ancore, navi, divergenti o altri oggetti contro la condotta considerata sono le seguenti:

- definizione di aree in cui l'ancoraggio e la pesca sono vietati;
- interrimento locale della condotta: una condotta interrata non verrà mai interessata dall'impatto con i divergenti e sarà protetta anche dalla maggior parte delle ancore;
- rivestimento della condotta in gunite localmente. La gunite protegge efficacemente dall'impatto con i divergenti da pesca e con altri oggetti di limitata energia cinetica. Il rivestimento permette inoltre di ridurre l'entità dei danni provocati dall'eventuale impatto con ancore;
- spessore del tubo localmente. L'aumento dello spessore migliora la capacità strutturale del tubo e la sua resistenza a carichi accidentali provocati, ad esempio, dall'aggancio da parte di un'ancora.

In fase più avanzata di progettazione verrà effettuato lo studio di valutazione dei rischi da attività terzi, nel quale sono evidenziate le potenzialità di rischio. Laddove risulterà presente un rischio non accettabile verranno prese adeguate misure di protezione delle condotte.

4.2.6 Conclusioni





Si sono analizzati gli scenari di eventi incidentali che possono interessare le condotte sottomarine a progetto. In base alle valutazioni effettuate si ritiene che l'opera presenti un livello adeguato di sicurezza.

Con riferimento ai dati del PARLOC, data base relativo agli eventi incidentali di condotte posate nel Mare del Nord, registrati nel periodo 1970 – 1993, si può ottenere una frequenza di incidente complessiva pari a $1.7 \cdot 10^{-4}$ eventi per km anno, che se pur molto basso, risulta conservativo se applicato al tratto off-shore del gasdotto.

Le valutazioni riportate per ciascun evento incidentale, relative alle principali soluzioni tecniche adottate, in particolare i controlli durante la posa della condotta, lo spessore della condotta adottato, il rivestimento in gunite e il ricoprimento locale delle condotte, la survey visiva periodica e l'ispezione attraverso pig intelligenti, induce a stimare che la probabilità di accadimento sia realisticamente inferiore al dato sopra riportato. Qualora localmente il valore non venga rispettato, si effettueranno le misure di mitigazione, come descritto ai Paragrafi da 4.2.1 a 4.2.5.

4.3 **Analisi qualitativa delle conseguenze**

Nonostante quanto sopra, l'ipotesi di rottura viene comunque valutata, specie come effetto di interferenza esterna, quale un'ancora lanciata dalla superficie che vada ad impattare sul tubo ovvero che, arando sul fondo, giunga fino alla condotta

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 35 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

e, a seguito di una insistita manovra di recupero della nave, possa provocarne la rottura.

Una eventuale rottura lungo la linea, con conseguente riduzione della pressione di esercizio e della portata, sarà rilevata dagli strumenti di misura dedicati e comporterà l'immediata chiusura delle valvole di intercettazione della linea, poste in corrispondenza del terminale di partenza di Monforte, ubicato in prossimità dell'approdo in località "Monforte Marina" (comune di Monforte San Giorgio) e del terminale di arrivo di Policastro, ubicato in prossimità dell'approdo in località "Vadacaro di Policastro" (comune di Santa Marina).

L'eventuale fuoriuscita di gas naturale non comporterebbe il rilascio di prodotti residui sull'ambiente marino in quanto il gas, più o meno rapidamente a seconda della profondità, tenderebbe a raggiungere la superficie e a dissolversi nell'atmosfera.

La possibilità di incendio alla superficie sarebbe legata al realizzarsi e perdurare delle necessarie condizioni di miscelazione gas – aria e alla contemporanea presenza di un innesco adeguato.

4.4 **Gestione delle emergenze**

4.4.1 Introduzione

L'elevato standard di sicurezza scelto da Snam Rete Gas durante le fasi di progettazione e costruzione, nonché la predisposizione di un'efficace struttura organizzativa per la gestione di condizioni di emergenza, consolidatisi nel corso degli anni hanno contribuito a fare del sistema di trasporto italiano una rete molto sicura.





Snam Rete Gas dispone di normative interne che definiscono le procedure operative e i criteri di definizione delle risorse, attrezzature e materiali per la gestione di qualunque situazione di emergenza dovesse verificarsi sulla rete di trasporto: l'insieme di tali normative costituisce un dispositivo di emergenza.

L'attivazione del dispositivo di emergenza, i responsabili, le procedure, i mezzi di comunicazione e di trasporto, i materiali e le attrezzature di emergenza, relativamente alle parti del sealine ubicate a terra sono estensivamente descritti nei paragrafi successivi.

4.4.2 Attivazione del dispositivo di emergenza

L'attivazione del dispositivo di emergenza a fronte di inconvenienti sulla rete di trasporto gas viene assicurata tramite:

- ricezione di segnalazioni di condizioni di emergenza riscontrate da terzi da parte delle unità operative decentrate, durante il normale orario di lavoro, e, al di fuori dello stesso, da parte del Dispacciamento di S. Donato Milanese, che è presidiato 24 ore su 24 per tutti i giorni dell'anno (le chiamate sono automaticamente commutate al Dispacciamento fuori dall'orario di lavoro);

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 36 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- il costante e puntuale monitoraggio a cura del Dispacciamento di S. Donato Milanese di parametri di processo quali pressioni, temperature e portate, che consentono l'individuazione di situazioni anomale o malfunzionamenti;
- segnalazione a cura del personale aziendale durante le attività di manutenzione, ispezione e controllo del sealine e degli impianti.

4.4.3 I responsabili emergenza

Il Dispositivo di Emergenza Snam Rete Gas assegna ruoli e responsabilità per la gestione di situazioni di emergenza. La turnazione copre tutto l'arco della giornata e tutti i livelli operativi partecipano, con responsabilità ben definite, a garantire la gestione di eventuali situazioni di emergenza.






In particolare nell'organizzazione corrente della Società:

- il responsabile dell'emergenza a livello locale assicura l'analisi e l'attuazione degli interventi mitigativi, atti a ripristinare le preesistenti condizioni di sicurezza degli impianti e dell'ambiente coinvolto dall'emergenza e a garantire le normali condizioni di esercizio;
- a livello superiore, è definita una struttura articolata che fornisce il necessario supporto tecnico e di coordinamento operativo al responsabile locale nella gestione di condizioni di emergenza complesse, assicura gli opportuni provvedimenti a fronte di fatti di rilevante importanza e gestisce i rapporti decisionali e di coordinamento con le autorità istituzionalmente competenti, quali nel caso del sealine i comandi locali dei Vigili del Fuoco e le Capitanerie di Porto. Tale struttura assicura inoltre il necessario supporto tecnico specialistico al responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento per problemi di rilevante importanza inerenti alla gestione del trasporto di gas con ripercussioni sui relativi contratti di importazioni ed esportazioni gas
- il responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento assicura i provvedimenti di coordinamento e assistenza durante la fase di emergenza e gli interventi operativi finalizzati alla mitigazione degli effetti sulle persone e ambiente dovuti all'emergenza, mediante l'intercettazione della linea effettuata tramite le valvole telecomandate ubicate in partenza presso il terminale di rigassificazione e in arrivo presso l'impianto di Golameto in comune di Grado. Garantisce inoltre l'esecuzione degli interventi operativi sul sistema di trasporto nazionale, atti a mitigare le alterazioni alle normali condizioni di esercizio durante il persistere di condizioni anomale o di emergenza. Assicura inoltre, durante emergenze complesse o con ripercussioni su contratti di importazioni ed esportazioni gas, l'informazione alla Direzione Snam Rete Gas, attuando i provvedimenti dalla stessa ritenuti opportuni.

4.4.4 Procedure di emergenza

Le procedure di emergenza definiscono gli obiettivi dell'intervento in ordine di priorità:

1. eliminare nel minor tempo possibile ogni causa che possa compromettere la sicurezza di persone e ambiente;
2. intervenire nel minor tempo possibile su quanto possa ampliare l'entità dell'incidente o delle conseguenze ad esso connesse;

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 37 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

3. contenere, nei casi in cui si rende indispensabile la sospensione dell'erogazione del gas, la durata della sospensione stessa;
4. eseguire, tenuto conto della natura dell'emergenza, quanto necessario per il mantenimento o il ripristino dell'esercizio.

Data la peculiarità di ogni intervento in emergenza, le procedure lasciano ai preposti la responsabilità di definire nel dettaglio le azioni mitigative più opportune, fermo restando i seguenti principi:

- l'intervento deve svilupparsi con la maggior rapidità possibile e devono essere coinvolti ed informati tempestivamente i responsabili dell'emergenza competenti e le autorità;
- le risorse umane, le attrezzature e materiali devono essere predisposti con ampiezza di vedute;
- per tutto il perdurare di eventuale fuoriuscita incontrollata di gas dalle tubazioni verrà richiesto il presidio del punto dell'emergenza e si raccoglieranno informazioni, quali gli effetti possibili per le persone e per l'ambiente, le conseguenze per le utenze e l'assetto della rete, necessarie ad intraprendere le opportune decisioni per l'intervento, nel rispetto degli obiettivi e delle priorità precedentemente indicati.

4.4.5 Mezzi di trasporto e comunicazione, materiali e attrezzature di emergenza

Le unità periferiche dispongono di veicoli e di sistemi di comunicazione adatti alla gestione delle emergenze. Sono, inoltre, attivi contratti di trasporto di materiali e contratti per la reperibilità di personale specialistico, mezzi d'opera e attrezzature per intervento di ausilio e di supporto operativo al responsabile dell'emergenza a livello locale che possono essere attivati 24 ore su 24 anche nei giorni festivi.





Le unità periferiche dispongono altresì di attrezzature utilizzabili in emergenza, costantemente allineate ed adeguate alle variazioni impiantistiche della rete. I materiali di scorta per emergenza, costantemente mantenuti in efficienza, sono opportunamente dislocati sul territorio.

4.4.6 Principali azioni previste in caso di incidente

Presso il Dispacciamento, il responsabile di turno:

- valuta attraverso l'analisi dei valori strumentali rilevati negli impianti telecontrollati eventuali anomalie di notevole gravità e attua o assicura qualora necessario, le opportune manovre o interventi, ivi compresa l'intercettazione del sealine;
- segue l'evolversi delle situazioni di emergenza e provvede all'attuazione delle manovre atte a contenere le disfunzioni di trasporto connesse con la stessa, mantenendosi in contatto con il responsabile dell'emergenza locale e di livello superiore;
- effettua, se del caso, operazioni di coordinamento ed appoggio operativo al responsabile dell'emergenza locale nelle varie fasi dell'emergenza.

Il responsabile dell'emergenza a livello locale territorialmente competente è responsabile dell'intervento di emergenza in campo: messo al corrente della

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 38 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

condizione di emergenza, configura i limiti dell'intervento e provvede per attuarlo nel più breve tempo possibile, in particolare:






- ordina, se necessario, la chiamata di emergenza dei reperibili;
- accerta e segnala gli elementi riconducibili alla condizione di emergenza e segnala gli stessi al Dispacciamento e al responsabile a livello superiore, fornendo ad essi inoltre ogni ulteriore informazione che consenta di seguire l'evolversi della situazione;
- valuta eventuali interruzioni di fornitura di gas agli utenti, indispensabili al ripristino delle condizioni di sicurezza preesistenti, gestendo con gli stessi gli interventi e le fasi di sospensione della fornitura;
- richiede al responsabile dell'emergenza a livello superiore l'eventuale intervento di personale reperibile, mezzi d'opera, e attrezzature delle imprese terze convenzionate;
- assicura gli interventi operativi necessari al ripristino, nel minor tempo possibile, delle condizioni di sicurezza degli impianti delle persone e dell'ambiente.

Il responsabile di livello superiore, svolge un complesso di azioni, quali:

- assicura e coordina il reperimento e l'invio di materiali e attrezzature previste nel dispositivo di emergenza, richieste dal responsabile di emergenza a livello locale;
- assicura, in relazione alla natura dell'emergenza, il supporto al responsabile di emergenza a livello locale di altre Unità operative Snam Rete Gas e, se necessario, di personale, mezzi d'opera ed attrezzature di imprese terze convenzionate;
- assicura il supporto tecnico specialistico e di coordinamento al responsabile dell'emergenza a livello locale durante l'intervento, e nella fase dei rapporti con gli utenti eventualmente coinvolti in seguito all'intervento di emergenza;
- concorda, se del caso, con il responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento le azioni da intraprendere.

Il responsabile dell'emergenza presso il Dispacciamento:

- decide gli opportuni provvedimenti relativi al trasporto del gas;
- è responsabile degli assetti distributivi della rete primaria conseguenti all'emergenza;
- coordina l'informazione alle unità specialistiche di Sede e l'intervento delle stesse, per problemi di rilevante importanza.
- assicura il flusso informativo agli utenti coinvolti dalla riduzione o interruzione del servizio di trasporto a causa degli eventi d'emergenza; al fine di definire, qualora le condizioni di intervento lo consentono, le modalità di interruzioni/sospensione di fornitura del gas ai clienti finali.
- provvede, per anomalie di notevole gravità su gasdotti sottomarini, in accordo con il Responsabile Emergenza dell' Area Territoriale competente, alla trasmissione di informazioni, con i metodi usuali, alle Capitanerie di Porto territorialmente competenti;
- assicura i necessari collegamenti informativi con gli utenti ed i clienti finali coinvolti dall'emergenza.





 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 39 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

4.5 Conclusioni

Le condotte sottomarine a progetto, per le loro caratteristiche progettuali e costruttive e per le politiche gestionali descritte nel presente Studio di Impatto Ambientale, possono considerarsi pienamente in linea, per quanto riguarda i livelli di sicurezza per le popolazioni e l'ambiente, con i metanodotti costruiti ed eserciti dall'industria Europea di trasporto di gas naturale.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 40 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE E MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Con il termine “Interazioni con l’Ambiente ed il Territorio”, si intende includere sia l’utilizzo di materie prime e risorse sia le emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, le emissioni acustiche e i flussi termici che possono essere rilasciati verso l’ambiente esterno, nonché il traffico di mezzi.

In particolare nel seguito sono identificate le relazioni tra il progetto e l’ambiente e quindi sono quantificati (per la fase di costruzione, per la fase di commissioning e che per la fase di esercizio) dell’opera:

- le emissioni in atmosfera;
- le emissioni sonore;
- i prelievi idrici;
- gli scarichi idrici;
- la produzione di rifiuti;
- utilizzo materie prime e risorse;
- il traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione degli impatti riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

5.1 Interazioni con l’Ambiente in Fase di Cantiere e Collaudo

5.1.1 Emissioni in Atmosfera

La realizzazione dei due shore-approach, il varo e la posa della condotta sottomarina determineranno l’emissione di inquinanti dalle macchine e dai mezzi navali e terrestri utilizzati per le operazioni.





L’elenco dei mezzi che saranno utilizzati in fase di cantiere è riportato al Paragrafo 5.1.7. Per il dettaglio sulle potenze in kW dei mezzi e i relativi fattori di emissione di inquinanti gassosi si rimanda al Paragrafo 2.3.1 del Quadro di Riferimento Ambientale.

In condizioni di normale esercizio le condotte non danno origine ad emissioni in atmosfera.

5.1.2 Emissioni Sonore

La produzione di emissioni sonore durante la fase di cantiere è connessa essenzialmente all’impiego di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione.

Durante le attività di commissioning delle sea-line, presso il cantiere a terra dell’approdo di Monforte San Giorgio sono inoltre previste emissioni sonore dovute al funzionamento dei macchinari necessari al collaudo idraulico delle condotte.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 41 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

5.1.3 Prelievi Idrici

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. Sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, si stima una quantità massima di prelievo per tali usi pari a 5 m³/giorno, con approvvigionamento da reti acquedottistica per i cantieri a terra e da cisterne per le operazioni a mare.

Per maggiori particolari si rimanda al Paragrafo 3.5.1 del Quadro di Riferimento Ambientale.

In fase di commissioning i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico delle condotte.

5.1.4 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere per la parte off-shore sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. Per quanto esposto al paragrafo precedente si stima una quantità massima di reflui pari a 5 m³/giorno. I cantieri a terra saranno dotati di fossa biologica Imhof, mentre le navi saranno equipaggiate con impianti specifici a bordo.

Per maggiori particolari si rimanda al Paragrafo 3.5.2 del Quadro di Riferimento Ambientale.

Durante le attività di commissioning del metanodotto, gli scarichi idrici saranno collegati alla effettuazione del test idraulico.

5.1.5 Produzione di Rifiuti

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell'opera e consiste in:






- rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili);
- vegetazione asportata per la preparazione dell'area di cantiere.

Si precisa che tutti i rifiuti, che saranno di modesta entità, saranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente.

5.1.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali

L'installazione delle condotte a mare comprese tra gli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino comporterà l'allestimento delle seguenti aree di lavoro:

- cantiere di prefabbricazione e stoccaggio, costituito da un'area ad uso industriale o con caratteristiche simili prossimo alla costa in modo da rifornire la nave posa tubi attraverso rimorchiatori;
- cantiere presso gli approdi costieri, esteso in parte a terra ed in parte a mare, per l'esecuzione di una trincea in cui la condotta viene posata e successivamente ricoperta in modo da proteggerla dagli effetti di eventuali attività umane (pesca, ancoraggio, ecc.) e per le operazioni di tiro della condotta a terra effettuate tramite puleggia o verricello;

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50	
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010		
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 42 di 50	Rev. 2	

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- cantieri di collaudo finale allestiti alle estremità dei tratti off-shore e costituiti da un'area contenente le attrezzature e la strumentazione per il lancio del pig e l'allagamento della condotta.

Le dimensioni per la sola area di cantiere degli approdi sono di circa 70x70 m, con relativa temporanea occupazione di suolo di circa 5.000 m² (si vedano Figure 2.3 e 2.4). L'area di prefabbricazione e stoccaggio avrà indicativamente un'estensione di 100.000 m². Tale area sarà individuata solo in fase di realizzazione dell'opera. Per quanto riguarda la realizzazione degli shore-approach, è previsto lo scavo di una trincea, di dimensioni e forma diverse a seconda della batimetria di riferimento (si vedano le Figura 2.3 e 2.4).

Durante le attività di scavo per l'interramento delle condotte presso i due approdi si stima lo scavo di:

- circa 22.600 m³ di fondale marino presso l'approdo di Monforte San Giorgio;
- circa 30.500 m³ di fondale marino presso l'approdo di Policastro Bussentino.

Per il ricoprimento delle trincee sarà necessario l'approvvigionamento delle stesse quantità di materiale, nelle pezzature idonee per la copertura delle condotte al fine di assicurarne la stabilità, così come specificato al Paragrafo 2.1.2.1.

Per quanto riguarda le operazioni di posa lungo la rotta, l'occupazione del fondale sarà limitata al solo ingombro della condotta.

5.1.7 Traffico Mezzi Terrestri e Navali

Di seguito sono riassunti il numero di mezzi di cantiere di terra e di mare di previsto utilizzo presso gli approdi di Monforte San Giorgio e Policastro Bussentino.

Per il tratto Near-shore le operazioni di scavo della trincea fino alla profondità di circa 2 m saranno effettuate da terra e impiegheranno i seguenti mezzi terrestri:






- No. 1 Escavatore;
- No. 2 Autocarri;
- No. 1 Battipali.

Per profondità superiori a -2 m fino al termine del palancolato si utilizzeranno i seguenti mezzi::

- No. 1 Pontone attrezzato con Escavatore a benna e Battipali;
- No. 2 Bettoline per il trasporto del materiale di ricoprimento;
- No. 1 Rimorchiatore di supporto.

Per le operazioni di varo della condotta per lo shore-approach saranno impiegati dei mezzi che stazioneranno indicativamente oltre 1 km dalla costa, costituiti da:

- No. 1 Nave Posa-tubi;
- No. 1 Rimorchiatore di supporto;
- No. 2 Rimorchiatori per campo ancore.

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 43 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

Per quanto riguarda il tratto Off-shore, in considerazione delle profondità interessate dalla posa della condotta, si prevede di utilizzare le seguenti tipologie di mezzi navali:

- per profondità inferiori a 200 m:
 - ◆ No. 1 Nave Posa-tubi a fondo piatto (III generazione) con ancoraggi,
 - ◆ No. 1 Rimorchiatore di supporto,
 - ◆ No. 2 Rimorchiatori per campo ancore,
 - ◆ No. 2 Rimorchiatori per trasporto Tubi;
- per profondità superiori a 200 m:
 - ◆ No. 1 Nave Posa-tubi (III generazione) con posizionamento dinamico che non richiede l'ausilio di rimorchiatori,
 - ◆ No. 1 Rimorchiatore di supporto,
 - ◆ No. 2 Rimorchiatori per trasporto Tubi,
 - ◆ No. 1 Elicottero per trasporto del personale addetto.

Per il dettaglio sulle potenze dei mezzi si rimanda la Paragrafo 2.3.1 del Quadro di Riferimento Ambientale.

5.2 Interazioni con l'Ambiente in Fase di Esercizio





In fase di esercizio non è prevista alcuna interazione con l'ambiente ad eccezione della presenza fisica della sealine, ad esclusione del tratto compreso tra gli approdi e la batimetrica – 10 -15 m, in cui le condotte saranno completamente interrate.

5.3 Misure Progettuali per la Mitigazione degli Impatti

Al fine di contenere quanto più possibile gli impatti sulle diverse componenti ambientali sono perseguibili una serie di accorgimenti tecnici e realizzativi come misure di mitigazione delle interferenze indotte dalla costruzione del metanodotto.

Alcune di queste misure sono riferibili a tutte le fasi di realizzazione e sono di seguito riassunte:

- evitare per quanto possibile territori o aree marine caratterizzati da fragilità ecologica (aree di pregio naturalistico con ecosistemi particolari);
- evitare di tenere inutilmente accesi i motori minimizzando i tempi di accensione dei motori, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti;
- provvedere affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione per una migliore efficienza e per evitare emissioni eccessive sia di fumi inquinanti che di rumore;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi in tutte le aree di lavoro;
- principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa idrica, anche se le quantità di acqua che si prevede di prelevare sono di entità contenuta durante tutte le operazioni di cantiere.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 44 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

A integrazione di quanto sopra riportato nel seguito del paragrafo sono definite le misure mitigative specifiche per:

- le attività a terra previste per il varo delle condotte;
- le attività a mare previste per il varo e la posa della condotta off-shore.

5.3.1 Attività a terra

Nel seguito del paragrafo sono descritte le principali misure progettuali che potranno essere adottate per la mitigazione degli impatti a terra connessi allo svolgimento delle seguenti fasi:

- installazione del cantiere e dei servizi;
- pulizia dell'area e preparazione dell'area di tiro;
- ripristino ambientale.

5.3.1.1 Installazione del Cantiere e dei Servizi

Per quanto riguarda la fase di installazione del cantiere e dei servizi ad esso associati le principali misure mitigative che sarebbe opportuno adottare sono le seguenti:

- utilizzo della fossa biologica Imhoff per tutti gli impianti igienico sanitari del cantiere, in modo da prevenire eventuali contaminazioni della risorsa idrica;
- predisposizione di scoline di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di lavoro.

5.3.1.2 Pulizia dell'Area e Preparazione dell'Area di Tiro

Le misure mitigative che possono essere previste in questa fase sono finalizzate a limitare per quanto possibile il consumo di suolo attraverso le seguenti attività:





- massima riduzione di ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc., relazionandola strettamente alle opere da realizzare, con il totale ripristino dell'area all'originario assetto una volta completati i lavori;
- bagnatura delle gomme degli automezzi e umidificazione del terreno nelle aree di cantiere al fine di contenere quanto più possibile la produzione di polveri.

5.3.1.3 Ripristino Ambientale

La previsione di adeguati interventi di ripristino vegetazionale, finalizzati ad avviare i processi di ricostruzione della copertura vegetale antecedente alla realizzazione dell'opera, consente di accelerare l'insediamento della fitocenosi ed annullare nel tempo gli effetti negativi indotti dalla rimozione della vegetazione originaria.

Tali interventi verranno effettuati con riferimento alle caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area interessata dai lavori. In tal modo la qualità della vegetazione esistente lungo le aree di cantiere utilizzate per la realizzazione del metanodotto verrà alterata solo provvisoriamente; non verrà, inoltre, arrecato alcun danno permanente alla fauna.

Di seguito si riporta un elenco delle azioni da eseguire a fine lavori in modo da ripristinare le aree interessate dai lavori:

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 45 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

- riqualificazione ambientale dell'area ad opera ultimata, attraverso interventi di pulizia, di ripristino vegetazionale, etc.;
- utilizzo di specie vegetali caratterizzanti la fitocenosi circostante e preesistenti nelle aree di cantiere per evitare la diffusione di specie non autoctone durante le operazioni di ripristino;
- controllo della qualità dei suoli usati per la rivegetazione;
- monitoraggio dell'evoluzione della rivegetazione avendo cura di controllare l'eventuale sviluppo di formazioni vegetali nocive o indesiderate;
- provvedere alla immediata rivegetazione, possibilmente con specie autoctone, dell'area di intervento una volta completati i lavori di messa in sicurezza e ripristino dei suoli disturbati.

5.3.2 Attività a Mare

La realizzazione della condotta e in particolare lo scavo della trincea e la fase di posa sul fondale potranno indurre i seguenti effetti sull'ambiente:

- risospensione dei sedimenti ed aumento della torbidità delle acque;
- interferenze/danneggiamenti alle praterie di fanerogame.

Di seguito sono descritte le principali misure progettuali che saranno adottate durante la posa del metanodotto off-shore per la mitigazione degli impatti potenziali sopra citati.

5.3.2.1 Risospensione di Sedimenti e Aumento di Torbidità delle Acque

Durante lo scavo della trincea per la realizzazione dei due shore-approach e durante la posa della condotta off-shore si potrebbe generare una torbidità delle acque nell'area circostante la zona di posa dovuta ai materiali fini messi in sospensione e dispersi dalle correnti.






Tutte le attività di scavo saranno realizzate all'interno di tratti palancolati. L'impatto sulla colonna d'acqua sarà quindi minimo.

5.3.2.2 Interferenze/Danneggiamenti alle Prateria di Fanerogame

Entrambi gli approdi interessano aree caratterizzate dalla presenza di praterie di fanerogame (*Cymodocea Nodosa*). Le attività di costruzione verranno condotte in modo tale da minimizzare i rischi di impatto e si presterà la massima attenzione, in fase di realizzazione dell'opera, a non attivare le sorgenti di perturbazione. Verranno poste in atto adeguate misure cautelative; in particolare:





- gli ancoraggi di navi e pontoni sulla prateria presente saranno minimizzati, ovviamente nell'ambito di quanto possibile per garantire simultaneamente la sicurezza del personale e dei mezzi impiegati per i lavori;
- laddove possibile, l'ancoraggio dei mezzi potrebbe essere sostituito o affiancato dall'ormeggio su corpi morti opportunamente predisposti nelle radure esistenti all'interno della prateria;
- la risospensione di sedimenti dovuta ad operazioni di escavo saranno minimizzate grazie alla presenza dei palancolati.

Il danneggiamento alla prateria per la realizzazione della trincea è stato già limitato attraverso l'opportuna individuazione del corridoio ottimale di posa, a seguito

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 46 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17
 Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

all'esecuzione di rilievi diretti in sito volti a definire la reale estensione della prateria nelle aree di progetto.

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITÀ REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 47 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)






6

PIANO DI MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio che si propone di effettuare nell'area di prevista posa della condotta, in fase di bianco, prevede la caratterizzazione (obbligatoria ai sensi del DM 24/01/1996) del fondale marino che verrà sottoposto a movimentazione nella fase di cantiere. Saranno pertanto raccolte tutte le informazioni relative ai comparti biota, acqua e sedimenti nell'area marina al fine di ottenere un quadro ambientale completo prima dell'inizio dei lavori.

In generale, è possibile prevedere le seguenti modalità di monitoraggio (presso ciascuno dei due approdi):

- correnti e onde: si prevede l'impiego di una boa oceanografica, posizionata in vicinanza della costa, in grado di analizzare il regime correntometrico nelle diverse fasi di lavoro (ante operam, cantiere ed esercizio), in modo da valutare la dispersione di eventuale materiale messo in sospensione durante l'interramento delle condotte nelle aree dei due approdi. Le attività di monitoraggio, che saranno effettuate in continuo, inizieranno nella fase ante operam e termineranno un anno dopo la messa in opera delle condotte, coprendo in tal modo l'intera fase di cantiere;
- colonna d'acqua: è previsto il controllo della sola fase di cantiere, fase a cui sono relativi tutti gli impatti potenziali. Il monitoraggio interesserà:
 - ◆ i profili idrologici per la determinazione, attraverso l'utilizzo di una sonda multiparametrica, delle caratteristiche fisiche di tutta la colonna d'acqua, quali temperatura, conducibilità, pH, fluorescenza, trasparenza, ossigeno disciolto e potenziale di ossidoriduzione,
 - ◆ il prelievo di campioni di acqua a due diverse profondità al fine di valutare le concentrazioni di solidi sospesi (che rappresentano il maggior potenziale impatto), la sostanza organica particellata, gli idrocarburi totali e le indagini microbiologiche,
 - ◆ le indagini qualitative e quantitative di fitoplancton e zooplancton;
- batimetria e morfologia: come descritto in precedenza al Paragrafo 3.1.3, le condotte in prossimità dei due approdi saranno completamente interrate. La necessità di procedere alla movimentazione di sedimenti marini potrà indurre modifiche delle caratteristiche batimetriche e morfologiche del fondale; al fine di valutare tali impatti saranno previsti:
 - ◆ un rilievo morfologico, mediante Side Scan Sonar,
 - ◆ un rilievo batimetrico, mediante Multibeam,
 - ◆ uno studio geofisico;
- sedimenti: per quanto riguarda l'analisi sui sedimenti nel Piano di Monitoraggio saranno previsti:
 - ◆ la caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti marini, al fine di ottenere informazioni circa lo stato ambientale del fondale prima, durante e dopo la posa della condotta,
 - ◆ gli studi di speciazione, cioè la determinazione della specifica forma chimica con la quale gli elementi sono distribuiti nel sedimento, al fine di valutare la mobilità e la biodisponibilità di alcuni contaminanti (elementi in traccia);
- comunità bentoniche: l'analisi dei popolamenti bentonici risulta di notevole importanza per la descrizione dell'ambiente acquatico, dal momento che gli






 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50	
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010		
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 48 di 50	Rev. 2	

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

organismi in oggetto sono in grado di fornire indicazioni sulle variazioni spazio-temporali dell'ecosistema in cui si trovano, dando quindi informazioni su eventuali perturbazioni pregresse. In particolare saranno monitorati:

- ◆ macrozoobenthos di fondi mobili, in grado di dare risposte concrete alle trasformazioni ambientali,
- ◆ meiobenthos di fondi mobili, considerato come potenziale indicatore collettivo di alterazioni del funzionamento del sistema marino;
- saggi biologici: è prevista l'esecuzione, in tutte le fasi oggetto dello studio (ante operam, cantiere, esercizio) di analisi tossicologiche effettuate su campioni di sedimento e di acque;
- popolamenti e bivalvi filtratori: si propone il monitoraggio della fascia batimetrica 0 – 10 m al fine di ottenere informazioni su eventuali impatti che la messa in posa potrà indurre sui popolamenti di bivalvi filtratori.

 	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 49 di 50	Rev. 2





Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

7

RIFERIMENTI

ATI, 2008, “Sintesi Dati Progettuali Gasdotti Sottomarini DN 800 (32”) da Monforte San Giorgio a Policastro Bussentino” elaborato dall’ATI (Technip, Techfem, Tecnconsult)

	PROGETTISTA    <small>TECHNIP ITALY S.p.A.</small>	COMMESSA NR/06187	UNITÀ 50
	LOCALITA' REGIONE: SICILIA – CAMPANIA	SPC. 50-ZX-E-85010	
	PROGETTO INIZIATIVA SEALINE TIRRENICA Condotte Sottomarine SIA – Quadro Progettuale	Fg. 50 di 50	Rev. 2

Rif. TPIT: 2313-000-NM-3700-17

Rif. Dapp: 07-431-ENV-H3 (Rev. 2, Giu. 08)

8

FIGURE ALLEGATE

Figura No.	Titolo
1.1	Tracciato Generale del Metanodotto (scala 1:1.000.000)
1.2	Sezione Off-Shore di Monforte San Giorgio (Scala 1:100.000)
1.3	Sezione Off-Shore di Policastro Bussentino (Scala 1:100.000)
1.4	Alternative Off-shore di Tracciato
1.5	Alternativa Approdo di Monforte San Giorgio
2.1	Approdo di Monforte San Giorgio, Area di Tiro (Scala 1:10.000)
2.2	Approdo di Policastro Bussentino, Area di Tiro (Scala 1:10.000)
2.3	Approdo di Monforte San Giorgio, Sezioni Tipo della Trincea
2.4	Approdo di Policastro Bussentino, Sezioni Tipo della Trincea
2.5	Approdo di Monforte San Giorgio, Schema Operazioni di Tiro della Condotta
2.6	Approdo di Policastro Bussentino, Schema Operazioni di Tiro della Condotta
2.7	Schema Tipico Posa a Mare e Realizzazione Approdi