

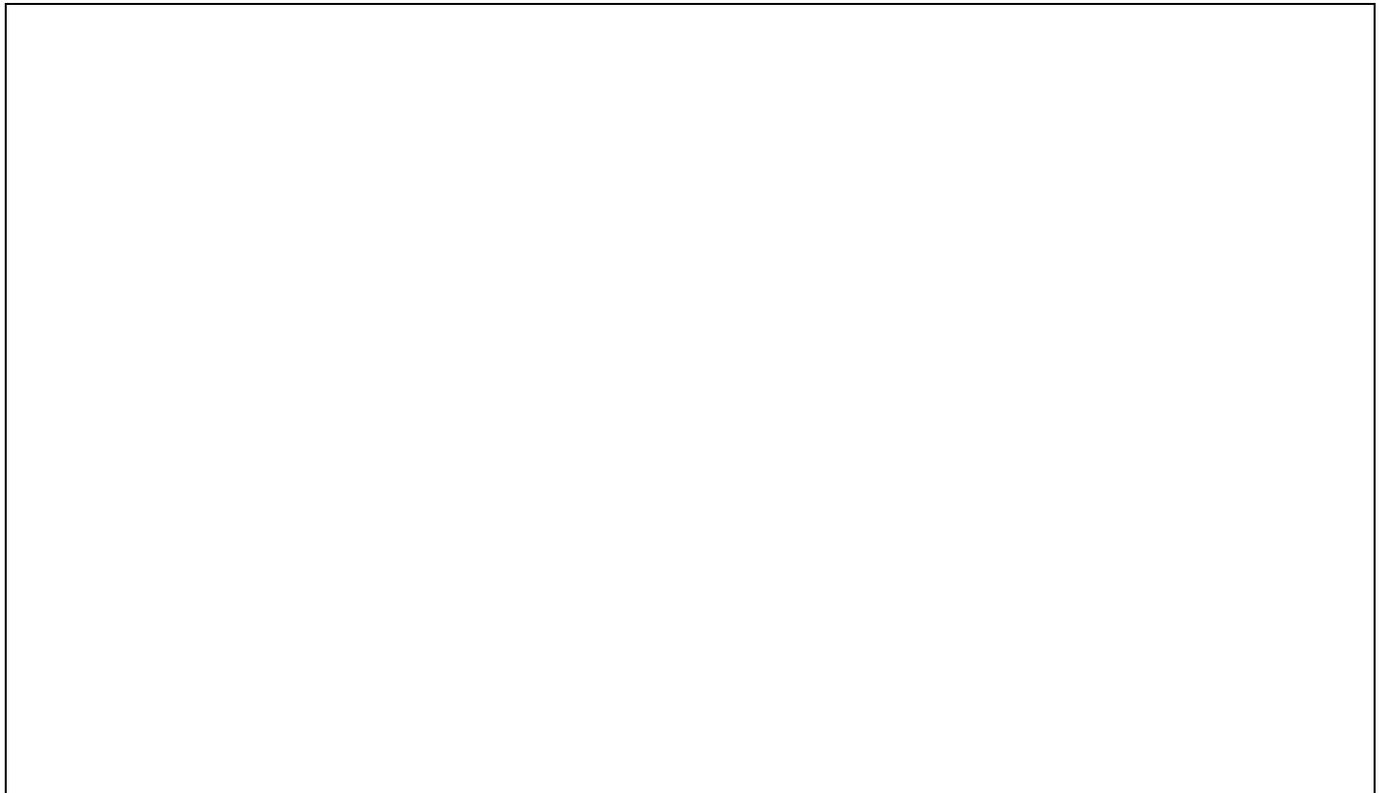
## **Prescrizione A12 – Filosofia di Riparazione Condotta a Mare**

Doc. n° OPL00-SPF-200-G-TRX-0013  
Rev. 00  
Luglio2015



Trans Adriatic  
Pipeline

## TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN



00	27.07.2015	Emissione per approvazione	Titti	Cherubini	Zenobi			
0A	09.07.2015	Emissione per commenti	Titti	Cherubini	Badalini			
A	03.07.2015	Emissione per verifica disciplinare interna	Titti	Cherubini	Badalini			
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato			
		Titolo						
		<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a Mare</b>						
Originator Job 022720	Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Contract: 4502485266 CTR H02.00		LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No			
		Document Number						
		<b>OPL00</b>	<b>SPF</b>	<b>200</b>	<b>G</b>	<b>TRX</b>	<b>0013</b>	<b>00</b>
		Project No.	Orig. Code	System/area	Disc. Code	Cod. Type	Seq. No.	Rev.

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 2 of 22

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
	1.1 Descrizione del Progetto TAP	3
	1.2 Descrizione della condotta offshore	3
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI E SIMBOLI</b>	<b>5</b>
	3.1 Definizioni	5
	3.2 Abbreviazioni e Simboli	5
<b>4</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>7</b>
	4.1 Norme, Standards e Riferimenti generali	7
<b>5</b>	<b>RISULTATI, CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI</b>	<b>8</b>
	5.1 Risultati	8
	5.2 Conclusioni	10
	5.3 Programma di attività future	14
<b>6</b>	<b>REVISIONI</b>	<b>22</b>

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 3 of 22

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Descrizione del Progetto TAP

Trans Adriatic Pipeline (TAP) è un progetto per la costruzione di un nuovo gasdotto per il trasporto del gas naturale dalla Regione Caspica all'Europa Centrale e Meridionale.

Il gasdotto, lungo circa 871 km, partirà dalla Grecia, in prossimità del confine con la Turchia, attraverserà l'Albania e il Mar Adriatico per raggiungere nuovamente la terra ferma all'altezza dell'Italia meridionale. In questo modo il gas confluirà direttamente dalla regione del Mar Caspio ai mercati europei.

### 1.2 Descrizione della condotta offshore

Il sistema offshore copre il gasdotto sottomarino attraverso il mare Adriatico dalla costa albanese fino alla Puglia, regione dell'Italia meridionale, per il successivo trasporto verso l'Europa occidentale. Il sistema offshore consiste in un gasdotto di circa 105 km di lunghezza in mare aperto, con approdi sia in Albania che in Italia.

L'approdo italiano del gasdotto è ubicato sulla costa tra San Foca e Torre Specchia Ruggeri nel comune di Melendugno, mentre la zona di approdo albanese si trova a nord-ovest di Fier.

Il progetto prevede anche la posa di un cavo in fibra ottica, installato parallelamente al gasdotto, atto a consentire la comunicazione tra il terminale di ricezione TAP, le stazioni di compressione in Albania e Grecia, nonché le stazioni delle valvole di sezionamento realizzate lungo i circa 871 km del gasdotto.

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 4 of 22

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento presenta la filosofia di riparazione per il tratto offshore della condotta Trans Adriatic Pipeline (comprese le due aree costiere e gli approdi) in caso di eventuali danni sul gasdotto in condizioni operative.

Il contenuto di questo documento è il risultato di un'analisi dettagliata dei potenziali sistemi di riparazione delle condotte a mare, per determinare le loro capacità rispetto ai requisiti per la riparazione del sistema di trasporto TAP, per diversi scenari di danno.

Le attività di sviluppo e le qualifiche potenzialmente necessarie per raggiungere le prestazioni richieste sono raccomandati, dove necessario.

Verranno fornite raccomandazioni per ulteriori sviluppi per la messa fuori servizio, l'isolamento e rimessa in esercizio del gasdotto prima, durante e dopo l'operazione di riparazione.

In considerazione di quanto sopra, la filosofia è stata studiata e proposta per istituire un servizio di riparazione in grado di coprire le esigenze di riparazione in modo tempestivo.

L'analisi di dettaglio è stata sviluppata attraverso le seguenti fasi:

- l'individuazione di possibili scenari di danno
- l'identificazione di metodi di riparazione applicabili
- la definizione, a livello concettuale, delle varie fasi di riparazione (isolamento, preparazione del sito, riparazione, rimessa in servizio)
- l'individuazione delle attrezzature e dei mezzi necessari (strumenti, mezzi navali e simili)
- l'individuazione di eventuali lacune tra le tecnologie disponibili e le esigenze di progetto

Le presenti valutazioni tengono conto dell'interfaccia con le strutture a terra (non incluse nello scopo del lavoro del presente documento).

Il documento è articolato in tre differenti sezioni, che contengono rispettivamente:

- i risultati principali,
- le conclusioni
- le raccomandazioni.

Relativamente alla prima sezione, una trattazione più dettagliata può essere fornita, pur qui evidenziando che il presente contenuto è sufficiente a una comprensione chiara ed esaustiva delle soluzioni che dovranno essere messe in atto per eventuali riparazioni della condotta.

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 5 of 22

### 3 DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI E SIMBOLI

#### 3.1 Definizioni

Cliente	TAP AG
Contrattore	Saipem S.p.A.
Progetto:	TAP TSP Ovest

#### 3.2 Abbreviazioni e Simboli

Abbreviazioni e Simboli	Descrizione
AWT	Above Water Tie-in, Riparazione fuori acqua
BOP	Bottom of Pipe, Fondo tubo
CRT	Coating Removal Tool, Strumento per rimozione del rivestimento
CS	Compression Station, Stazione di compressione
DSV	Dive Support Vessel, Nave di supporto ai sommozzatori
DBB	Double block and bleed, Doppio blocco e isolamento
HW	Hyperbaric Welding, Saldatura iperbarica
ID	Internal Diameter, Diametro interno
J-lift	Surface lift and subsea tie-in, Sollevamento e giunzione sottomarina
KP	Kilometric Progressive, Progressiva chilometrica
LTE	Land Termination End, Punto terminale a terra
LV	Lay Vessel, Nave di posa
MC	Mechanical Connector, Connettore meccanico
MSL	Mean Sea Level, Livello medio del mare
NDE	Non Destructive Examination, Esami non distruttivi
NPS	Nominal Pipe Size, Diametro nominale
OD	External Diameter, Diametro esterno
PL	Pipe Line, Condotta
PLF	Pipe Lifting Frame, Attrezzatura per il sollevamento del tubo
PRH	Pipeline Recovery Head, Testa di recupero
PRS	Pipeline Repair System, Sistema di riparazione della condotta
PRT	Pipeline Receiving Terminal, Terminale di ricevimento
RC	Repair Clamp, Clampa di riparazione
ROV	Remotely Operated Vehicle, Veicolo operato in remoto
SiRCoS®	Sistema Riparazione Condotte Sottomarine
SCV	Subsea Construction Vessel, Nave per costruzioni sottomarine

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 6 of 22

Abbreviazioni e Simboli	Descrizione
SMYS	Specified Minimum Yield Strength, Resistenza minima a snervamento
TACS	Temporary Air Compression Station, Stazione di compressione aria temporanea
TAP	Trans Adriatic Pipeline
TBC	To be confirmed, Da confermare
TBD	To be defined, Da definire
TOP	Top of Pipe, Sommità del tubo
VSW	Very Shallow Water, Acque poco profonde
WD	Water Depth, Profondità
WT	Wall Thickness, Spessore

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 7 of 22

#### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La seguente documentazione è stata presa in esame:

- Norme, Standards e Riferimenti generali;
- Documenti di progetto
- Bibliografia nella tecnologia dei sistemi di riparazione
- Esperienze in precedenti progetti di condotte per il trasporto gas e relative fasi operative

##### 4.1 Norme, Standards e Riferimenti generali

/1/ DNV OS F101	<i>Submarine Pipeline Systems, August 2012</i>
/2/ DNV RP-F113	<i>Pipeline subsea Repair, October 2007</i>
/3/ DNV RP-F107	<i>Risk assessment of Pipeline Protection, October 2010</i>
/4/ DM 17.04.2008	<i>Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opera e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8.</i>

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 8 of 22

## 5 RISULTATI, CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

### 5.1 Risultati

La presente sezione riporta i principali risultati dello studio di riparazione per la Condotta Offshore.

I risultati delle analisi mostrano che non è possibile selezionare un'unica soluzione valida per tutto il percorso della condotta, ma sono necessari vari metodi di riparazione lungo la rotta.

#### 5.1.1 Metodologia per lo sviluppo della Filosofia di Riparazione

La metodologia di analisi per la selezione di una Filosofia di Riparazione parte da una valutazione completa delle condizioni generali, tra cui:

- geometria della condotta (spessore dell'acciaio e del cemento, buckle arrestors...)
- condizioni operative (profili di pressione e temperatura)
- dati ambientali (profondità, resistenza del suolo, pendenza longitudinale e trasversale del suolo)
- configurazione della condotta (campate, interrimento, curve ad ampio raggio, attraversamenti)

Questi dati forniscono informazioni utili per identificare le caratteristiche del percorso che possono avere un impatto sulle attività e sui metodi di riparazione.

#### 5.1.2 Scenari di Danno

Sono stati considerati i seguenti scenari di danno, elencati in ordine di severità crescente:

- Danno senza perdita del contenuto: questo scenario viene incluso nel caso in cui la resistenza della condotta viene compromessa. Il trasporto sarà interrotto e la riparazione effettuata.
- Perdita: danno a seguito di perforazione della condotta con limitato rilascio di gas. Il trasporto sarà interrotto e la riparazione effettuata. Questo tipo di danno usualmente non richiede la sostituzione di una sezione di condotta perché è di tipo localizzato.
- Rottura a ghigliottina: rottura della condotta con fuoriuscita del gas dall'intera sezione. Il trasporto sarà interrotto e la riparazione effettuata. Questo tipo di danno richiede la sostituzione di una corta sezione di tubazione.
- Rottura estesa: rottura della condotta per una lunghezza estesa, con fuoriuscita del gas dall'intera sezione. Il trasporto sarà interrotto e la riparazione effettuata. Questo tipo di danno richiede la sostituzione di una lunga sezione di tubazione (300 - 500 m).

#### 5.1.3 Tecnologie di Riparazione

L'industria offshore ha studiato e sviluppato diverse metodologie di riparazione per far fronte a danni minori o maggiori su gasdotti operativi.

Le tecnologie di riparazione esaminate in questo documento sono:

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 9 of 22

- Clampa di Riparazione (RC)
- Riparazione dopo installazione di paratie stagne
- Riparazione fuori acqua (AWT)
- Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift)
- Connettori Meccanici (MC)
- Saldatura Iperbarica (HW)

Nel documento sono descritti i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna tecnologia di riparazione, considerando i principali limiti di applicabilità, in genere la profondità d'acqua e la massima pendenza del terreno per la stabilità delle attrezzature.

La Riparazione fuori acqua (AWT) è limitata alle acque poco profonde e richiede grandi lavori di preparazione dove la condotta è interrata; questo metodo di riparazione può essere applicato con ogni tipologia di terreno e anche in presenza di campate.

Il Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift) ha limiti di applicabilità simili a quelli dell'AWT, anche se può essere applicato ad una profondità maggiore. L'installazione senza sommozzatori (necessaria per profondità in genere superiori a 180 m) di un tratto di tubo potrebbe risultare difficoltosa e la sua applicabilità alla condotta 36" del TAP deve essere verificata.

HW e MC richiedono lavori di pre-intervento nelle sezioni interrate, in campata o dove il suolo ha una bassa resistenza. Una nave posa tubi è necessaria in caso di riparazione con terrapieno (per varare il tubo fino alla metà del terrapieno), e se il danno avviene in una zona in cui i vincoli tecnologici limitano l'applicabilità del metodo di riparazione (per varare un nuovo tratto di condotta fino alla zona più vicina adatta alla riparazione).

Statoil ha sviluppato un sistema di riparazione per condotte sottomarine senza l'ausilio di sommozzatori, basato su connettori meccanici con guarnizioni metalliche ed installati su una fondazione in acciaio.

Questo sistema di riparazione è stato qualificato da Statoil per i requisiti del gasdotto TAP ed è considerato come caso base per la riparazione in un progetto nel Mare del Nord (Polarled).

Statoil sta attualmente qualificando un sistema di riparazione senza sommozzatori basato sulla tecnologia di saldatura iperbarica fino a 1000 m di profondità. Si prevede che questo sistema di riparazione sarà disponibile quando il gasdotto TAP sarà in condizioni operative.

Una clampa di riparazione installabile senza sommozzatori è stata qualificata da Statoil per le condizioni del TAP e fino a 1265 m di profondità.

#### 5.1.4 Filosofia di Riparazione

Gli scenari di danno individuati sono stati investigati per diverse profondità/sezioni lungo la rotta del gasdotto TAP :

- Approdo in Albania: dal tratto a terra fino a 6 m di profondità lato Albania;
- Acque poco profonde lato Albania: da 6 m a 30 m di profondità lato Albania;
- Sezione a mare: da 30 m a 812 m di profondità;
- Approdo in Italia: da 30 m fino a 8 m di profondità (all'approdo in Italia è previsto che il gasdotto transiti all'interno di un micro tunnel).

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 10 of 22

Il Capitolo 9 dello studio di riparazione per la Condotta Offshore include l'identificazione a livello concettuale dei metodi di riparazione applicabili; si raccomandano analisi di dettaglio per valutare i limiti tecnici e le attrezzature specifiche per le tecniche di riparazione proposte. I principali risultati sono riassunti nel Capitolo 5.2 (Conclusioni) e in Tabella 1.

### 5.1.5 Attività di Preparazione alla Riparazione e di Riavvio

A seconda degli scenari di danno e di intervento selezionati, sulla linea sono richieste una serie di attività per creare un ambiente adatto alle operazioni di riparazione.

La condizione in cui dovrebbe trovarsi la linea prima dell'inizio delle operazioni di riparazione è identificato in Tabella 1 e le principali attività, che possono essere richieste per i diversi casi, sono descritte nel Capitolo 10 dello studio di riparazione per la Condotta Offshore ed elencate qui di seguito:

- Riduzione della pressione
- Evacuazione del gas
- Allagamento
- Pulizia
- Svuotamento dall'acqua
- Inertizzazione

Il Capitolo 11 dello studio di riparazione per la Condotta Offshore fornisce una panoramica delle attività necessarie per preparare la linea al normale servizio (rimessa in esercizio); le attività richieste sono diverse a seconda che sia richiesto il collaudo della linea dopo la riparazione o meno.

Vengono inoltre definite le attrezzature che devono essere mobilitate per la preparazione della riparazione e le attività di rimessa in esercizio.

### 5.1.6 Fasi della Riparazione e Attrezzature

Il Capitolo 12 dello studio di riparazione per la Condotta Offshore include la definizione di una procedura di riparazione per ciascuna tecnologia, insieme alle relative attrezzature.

## 5.2 Conclusioni

I punti principali riguardo la possibilità di riparare il gasdotto TAP nel tratto incluso nello scopo di questo documento sono i seguenti:

- Il gasdotto potrebbe essere quasi completamente allagato a seguito di una perdita o di una rottura a ghigliottina. Questo evento, legato alle acque profonde attraversate lungo il percorso, porta alla necessità di una grande stazione temporanea di compressione aria (TACS) per lo svuotamento della condotta, simile a quella da utilizzare durante la fase di avvio. Pertanto la tecnologia di riparazione deve essere in grado di riparare una rottura completa con la tubazione riempita di acqua, sia per ottimizzare i tempi di riparazione (può servire molto tempo per mobilitare la TACS) sia per effettuare l'attività di svuotamento della tubazione riparata, evitando la necessità di

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 11 of 22

2 TACS. Per la stessa ragione, è necessario avere un certo livello di flessibilità riguardo all'inertizzazione, permettendo sia l'utilizzo di aria (dopo un batch di azoto) sia di acqua come mezzo di propulsione per gli strumenti (quest'ultima opzione è un allagamento controllato). Da notare che l'allagamento e lo svuotamento possono essere attività impegnative, a causa di rilevanti vincoli/difficoltà legate sia all'approvvigionamento sia allo scarico dell'acqua, e l'approccio adeguato deve essere identificato a tempo debito.

- Gli approdi richiedono tecnologie diverse dalla restante parte della condotta. Inoltre sono necessarie tecnologie differenti per i due approdi, infatti la presenza del micro tunnel può richiedere la nuova posa di tutta la sezione di condotta all'interno della galleria, mentre all'approdo albanese l'uso di paratie stagne è considerato l'opzione più appropriata fino a circa 6 metri di profondità (vedere paragrafi seguenti 5.2.1 e 5.2.4).
- La riparazione in acque basse (da circa 6 m fino a circa 30 m di profondità) potrebbe essere effettuata sia con una Riparazione fuori acqua (AWT) sia mediante Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift). Una porzione di tubazione deve essere scoperta per consentire le operazioni. Il limite esatto di profondità per l'applicabilità di tali metodi dipende dalla nave di posa e dalla condizione interna della condotta (allagata o meno) (vedere paragrafo seguente 5.2.2).
- La riparazione nella sezione a mare (da circa 30 m fino a 812 m di profondità) potrebbe essere effettuata mediante Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift), Saldatura Iperbarica o Connettore Meccanico. La Saldatura Iperbarica assistita dai sommozzatori può essere applicata solo da circa 30 m fino a circa 180 m di profondità, mentre il sistema di riparazione Statoil senza sommozzatori basato su Saldatura Iperbarica può essere applicato fino alla massima profondità raggiunta dal gasdotto TAP. Un sistema di riparazione basato su Connettore Meccanico (Sircos e Statoil PRS) può essere generalmente applicato da circa 50 m fino alla massima profondità d'acqua del TAP. Il Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift) può essere teoricamente applicato lungo tutta la rotta, ma le dimensioni e le caratteristiche della nave richiesta per la riparazione non sono state investigate. A profondità superiori a circa 180 m, l'installazione del tratto di tubo per la riparazione deve essere effettuata senza sommozzatori; questa operazione può essere difficile e la sua applicabilità al gasdotto 36" TAP deve essere verificata. Il fondale presenta sezioni con pendenze al limite o superiori per l'applicabilità della maggior parte delle tecnologie di riparazione. Tuttavia tali sezioni coprono meno del 4% della lunghezza per l'applicabilità di HW e meno dello 0.4% per il Connettore Meccanico (Sircos). L'applicabilità del Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift) è limitata dalla pendenza massima a cui possono lavorare le strutture per il sollevamento del tubo (H frames), quindi si è assunto che abbia gli stessi limiti di applicabilità del connettore meccanico. In generale, la riparazione nelle sezioni con pendenza eccessiva si può affrontare con la realizzazione preventiva di terrapieni nel fondale marino, in modo da soddisfare i limiti di applicabilità (vedi paragrafo successivo 5.2.3).

Per quanto riguarda l'installazione di clampe in presenza di una perdita, in caso la riparazione debba essere permanente, sono considerati validi solo i metodi basati sulla saldatura di un nuovo tratto di tubo, mentre la clampa va considerata soltanto come una riparazione temporanea.

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 12 of 22

I metodi di riparazione disponibili devono comunque essere valutati caso per caso ogni volta che è richiesta una riparazione, e la soluzione migliore va scelta sulla base di una valutazione dei costi e dei rischi.

Di seguito viene riportata un descrizione di come la riparazione può essere teoricamente affrontata nelle diverse sezioni della condotta.

### 5.2.1 Approdo lato Albania

L'uso di paratie stagne per isolare la condotta è l'opzione migliore nella sezione compresa tra il limite della batteria fino a una profondità di circa 6m. Nella sezione asciutta, le paratie potrebbero non essere necessarie.

Una volta che la zona attorno alla sezione danneggiata è stato svuotata dall'acqua, le tecnologie di riparazione non sono significativamente diverse da quelle usate a terra.

Tuttavia esiste la possibilità che la condotta risulti allagata per la sua intera lunghezza. In tal caso le attività di preparazione alla riparazione sarebbero significativamente più impegnative che in un tipico scenario di riparazione a terra.

Si assume che qualsiasi intervento a caldo (ad es. saldature) venga svolto sulla condotta inertizzata (o venga utilizzato un sistema di doppio blocco con isolamento DBB locale) per garantire la sicurezza degli operatori durante le operazioni di saldatura. Non è chiaro se e come tale prescrizione potrebbe essere rilassata in caso di riparazione a terra o con paratie stagne, ma qualunque ottimizzazione e approfondimento è rinviata ad analisi successive.

La strategia futura prima e durante la vita operativa della condotta contempla l'esecuzione di studi per definire la probabilità di allagamento della condotta a seguito di un danno e su come questo scenario possa essere evitato (se possibile).

Il tratto a terra è esposto all'erosione del suolo, perciò in futuro potrebbero essere necessari metodi di riparazione per acque basse.

### 5.2.2 Acque poco profonde lato Albania

Per profondità comprese tra 6 e 30 metri, sono state considerate due tecnologie di riparazione principali: la Riparazione fuori acqua (AWT) ed il Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift). Intorno ai 30 m di profondità, anche la Saldatura Iperbarica ed il Connettore Meccanico potrebbero diventare fattibili (ma richiedono ancora alcuni sviluppi).

#### Riparazione fuori acqua (AWT)

Per profondità d'acqua intorno a 30m, la possibilità di effettuare l'operazione con la condotta allagata diventa remota. Si prevede che sarebbero necessarie un certo numero di boe (probabilmente di notevoli dimensioni) e che un numero ridotto di navi siano in grado di eseguire tale intervento.

#### Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift)

Anche per questa tecnologia, la possibilità di effettuare l'operazione con la condotta allagata diventa remota, anche se meno impegnativa che per AWT. Per profondità intorno ai 30m, si prevede che sarebbero necessarie un certo numero di boe (probabilmente di notevoli

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 13 of 22

dimensioni) e che un numero ridotto di navi da costruzione/varo siano in grado di eseguire tale intervento.

### 5.2.3 Sezione a mare

La sezione a mare copre circa il 92% della rotta, con profondità comprese tra 30 m fino a un massimo di 812 m.

Sono state considerate quattro tecnologie di riparazione: Saldatura Iperbarica senza sommozzatori (Statoil PRS), Connettori Meccanici (Sircos e Statoil PRS) e Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift).

#### Saldatura Iperbarica con e senza sommozzatori

La Saldatura Iperbarica assistita da saldatori è limitata ad una profondità massima di circa 180 m, quindi non può essere applicata per la maggior parte della sezione a mare.

Statoil sta qualificando un sistema di riparazione senza ausilio di sommozzatori basato sulla saldatura iperbarica applicabile fino a 1000 m di profondità.

Questo sistema di riparazione sarà disponibile in caso di danno durante la fase operativa del gasdotto TAP.

#### Connettore Meccanico (Statoil PRS)

Statoil ha sviluppato un sistema di riparazione per condotte sottomarine senza l'ausilio di sommozzatori, basato su connettori meccanici con guarnizioni metalliche ed installati su una fondazione in acciaio.

Questo sistema di riparazione è stato qualificato da Statoil per i requisiti del gasdotto TAP ed è considerato come caso base per la riparazione nel progetto Polarled.

#### Connettore Meccanico (SiRCoS PRS)

Il sistema di riparazione condotte sottomarine senza sommozzatori (Sircos) si basa sull'inserimento di un tratto di tubo con connettori meccanici alle estremità collegati al tubo esistente mediante un processo di forgiatura a freddo; il campo di applicabilità comprende le profondità presenti nella sezione a mare.

Da circa KP 74 a circa KP 79 (-650m<profondità<-130m), sono presenti sezioni con elevata pendenza totale del suolo (>3° e <17°), ma la stabilità delle attrezzature necessarie all'allineamento e alla movimentazione del tubo è compromessa soltanto per una sezione di circa 100 m.

Questa tecnologia non prevede intervento umano nelle immediate vicinanze del danno, quindi all'interno della condotta potrebbero essere ammessi sia gas che acqua. Non sono richieste attività di processo in preparazione della condotta prima della riparazione.

#### Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift)

Ad alte profondità, la possibilità di effettuare la riparazione con la condotta allagata diventa remota. Per profondità superiori a 30 m, si prevede che saranno necessarie un gran numero di boe. In caso di riparazione alla massima profondità del TAP (812 m), la nave per il sollevamento e la riparazione deve essere in grado di sostenere un carico verticale di circa 5200 kN (peso preliminare del tubo pieno d'acqua esclusi BA). A profondità superiore a 180m, l'installazione del tubo per la riparazione deve essere eseguita senza l'ausilio di sommozzatori; questa operazione potrebbe essere difficoltosa e la sua applicabilità alla condotta 36" TAP deve essere verificata.

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 14 of 22

### 5.2.4 Approdo italiano

Da KP 103.4 a KP 104.92 la condotta è all'interno di un micro tunnel.

Un potenziale metodo di riparazione in caso di danno in questa sezione consiste nel tagliare il tubo appena fuori dal tunnel, rimuoverlo e sostituire l'intera lunghezza della tubazione; la strategia futura prima e durante la vita operativa della condotta contempla l'esecuzione di uno studio approfondito e le operazioni non sono convenienti per piccoli danni. Una diversa opzione è quella di realizzare un nuovo micro tunnel e installarvi una nuova sezione di condotta.

### 5.3 Programma di attività future

La strategia futura, prima e durante la vita operativa della condotta, contempla le seguenti attività:

- Eseguire analisi per definire i limiti tecnici di applicabilità e le specifiche dei mezzi da adottare per le tecniche di riparazione proposte, e scegliere la soluzione migliore per ogni sezione identificata (ad esempio la profondità massima per la riparazione con AWT e J-lift, considerando le specifiche tecniche della nave utilizzata per eseguire la riparazione, i dati sullo stato del mare e la risposta dinamica del gasdotto, i carichi sulle strutture di sollevamento tubo durante la fase di riparazione e la resistenza minima del terreno per la garantire la loro stabilità,...).
- Ottimizzare le attività per la preparazione della condotta a mare prima della riparazione, considerando che durante la riparazione la sezione a mare è collegata a quelle a terra; questo con particolare riferimento al passaggio degli strumenti interni ( se richiesti per la riparazione in condizioni operative) .
- Valutare il problema della formazione di idrati negli scenari di riparazione; condizioni stabili per la formazione di idrati sono raggiungibili lungo la linea a temperatura ambiente, quindi va eseguito uno studio specifico per valutare la possibilità di blocco per formazione di idrati e definire misure mitigative.
- Definire i requisiti di sicurezza durante la riparazione e durante l'ispezione nella zona in cui si è verificato un danno (in questa fase si assume che la linea sia stata messa in sicurezza prima delle attività di preparazione alla riparazione).
- Definire la massima lunghezza di condotta da sostituire in caso di danno con rottura estesa.
- Studiare in dettaglio le procedure di riparazione in caso di danno con rottura estesa (ad esempio i requisiti della nave di varo o la possibilità di utilizzare navi da traino per portare il tratto di tubo per la riparazione sul posto).
- Studiare soluzioni alternative al terrapieno nelle zone con terreno a bassa resistenza (ad esempio pali di fondazione).
- Identificare una procedura di dettaglio per allineare le estremità della condotta in caso di danno lungo curve ad ampio raggio ed in caso di danno locale con significativo spostamento laterale (causata ad esempio da un ancoraggio) .
- Sviluppare un piano di riparazione completo, includendo attività supplementari e di dettaglio, identificando ogni attività da eseguire in caso di danno, dalla localizzazione fino alla rimessa in esercizio e definire il relativo set di procedure generali e manuali operativi.

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 15 of 22

- Valutare la necessità del collaudo idraulico dopo la riparazione per ogni scenario di danno identificato, perché questa operazione può essere molto impegnativa. Occorre esaminare i requisiti, le procedure ed i controlli di qualità per derogare a questa prova in accordo alla DNV. La necessità o meno del collaudo idraulico deve essere chiaramente indicata nello scopo del lavoro per attività di riparazione, insieme alle azioni da adottare.
- L'allagamento della condotta potrebbe essere necessario per le operazioni di riparazione o di collaudo idraulico. Si consiglia di verificare la possibilità per l'operatore di costruire una condotta temporanea per trasportare l'acqua di mare dalla spiaggia alla stazione delle valvole e le eventuali autorizzazioni necessarie. In caso non sia possibile, o le tempistiche per i permessi siano eccessive, l'acqua necessaria può essere fornita attraverso il micro tunnel, utilizzando un sistema simile a quello progettato per la fase precedente all'avvio. Tali dispositivi dovranno essere sviluppati e progettati per essere installati in anticipo durante la fase di costruzione del gasdotto.
- Selezionare una strategia contrattuale/organizzativa che può essere attivata in tempi brevi, in grado di gestire le attività, i subappaltatori, le navi e le attrezzature necessarie per la progettazione, pianificazione ed esecuzione dei lavori preparatori, di riparazione e rimessa in esercizio del gasdotto.

Le analisi sono basate sulle informazioni disponibili relativamente alle attuali tecnologie.

Per via delle peculiarità del gasdotto TAP sono necessari alcuni sviluppi, riassunti di seguito:

- Investigare sulla disponibilità di una clampa di riparazione da 36" per la pressione di progetto del TAP (145 bar), verificando la capacità di isolamento delle guarnizioni nel lungo periodo.
- Verificare la capacità del Sistema di riparazione SiRCoS di adattarsi alle caratteristiche del TAP; c'è una differenza tra il massimo spessore a cui è applicabile SiRCoS (31.8 mm) e lo spessore nominale del TAP in alcune sezioni (34 mm).
- Un connettore per la forgiatura a freddo da 36" per il sistema SiRCoS probabilmente ad oggi non esiste.
- Sviluppare procedure di dettaglio per applicare il sistema di riparazione SiRCoS in acque basse (ad esempio 20 m).
- Per la tecnologia di Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift), definire quale nave di varo è capace di applicare la tensione richiesta (5200 kN) per sollevare il tubo dalla massima profondità di 812 m ed investigare la fattibilità di installazione senza sommozzatori di un tratto di tubo a profondità superiori a 180 m.
- Definire il campo di applicazione dei sistemi di riparazione Statoil senza sommozzatori basati sulla Saldatura Iperbarica e sui Connettori Meccanici in termini di pendenza e resistenza del terreno per garantire la stabilità delle attrezzature durante la riparazione.

Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>			
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Da KP [Km]	A KP [Km]	Profondità	Scenario di Danno	Sistema di Riparazione	Attività di Preparazione alla Riparazione	Note
0	0.42	Tratto a terra	Rottura	Sostituzione con nuova sezione saldata	Inertizzazione <sup>3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La condotta è interrata</li> <li>- Bassa resistenza del terreno</li> <li>- La condotta è attesa vuota dopo il danno</li> <li>- Prima della saldatura, è richiesta l'inertizzazione per ragioni di sicurezza</li> </ul>
			Rottura estesa	Scenario di danno non plausibile		
			Perdita	Clampa (temporanea)	Evacuazione gas (se necessario)	
				Sostituzione con nuova sezione saldata	Evacuazione gas e inertizzazione <sup>3)</sup>	
			Danno senza Perdita	Clampa <sup>2)</sup> (temporanea/permanente)	Riduzione della pressione (se necessario)	
Sostituzione con nuova sezione saldata	Evacuazione gas e inertizzazione <sup>3)</sup>					
0.42	1.70	Approdo fino a circa -6 m (acque molto poco profonde)	Rottura	Paratie + Sostituzione con nuova sezione saldata	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La condotta è interrata</li> <li>- Bassa resistenza del terreno</li> </ul>
				AWT con limitazioni	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup>	
				J-lift con limitazioni	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup> o DBB <sup>4)</sup>	
			Rottura estesa	Scenario di danno non plausibile		
			Perdita	Clampa (temporanea)	Evacuazione gas (se necessario)	
				Paratie + Sostituzione con nuova sezione saldata	Evacuazione gas e inertizzazione <sup>3)</sup>	
			Danno senza Perdita	Clampa <sup>2)</sup> (temporanea/permanente)	Riduzione della pressione (se necessario)	
				Paratie + Sostituzione con nuova sezione saldata	Evacuazione gas e inertizzazione <sup>3)</sup>	
1.70	7.5	Da -6 m a circa -30 m (acque poco profonde)	Rottura	AWT	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La condotta è interrata</li> <li>- Bassa resistenza del terreno</li> <li>- Presenza di curve ad ampio raggio R=3000</li> </ul>
				J-lift	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup> o DBB <sup>4)</sup>	
			Rottura estesa	Scenario di danno non plausibile		
			Perdita	Clampa (temporanea)	Evacuazione gas (se necessario)	
				Come per Rottura (permanente)	Come per Rottura	
Danno senza Perdita	Clampa <sup>2)</sup> (temporanea/permanente)	Evacuazione gas (se necessario)				
	Come per Rottura (permanente)	Come per Rottura				

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>					
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>				 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>					
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 17 of 22	

7.5	103.4	Da circa -30 m a -812 m (acque profonde)	Rottura	HW (Statoil PRS)	Allagamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bassa resistenza del terreno</li> <li>- Da KP 78.8 a KP 79.2 e da KP 101.9 a KP 102.8 presenza di alta pendenza (&gt;5°)</li> <li>- Presenza di curve ad ampio raggio R=3000-15000</li> </ul>
				MC (Statoil PRS)	Non necessarie	
				MC (SiRCoS PRS)	Non necessarie	
				J-Lift	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup> o DBB <sup>4)</sup>	
			Rottura estesa <sup>5)</sup>	Nave di posa + Come per Rottura	Come per Rottura	
			Perdita	Clampa (temporanea)	Evacuazione gas (se necessario)	
				Come per Rottura (permanente)	Come per Rottura	
Danno senza Perdita	Clampa <sup>2)</sup> (temporanea/permanente)	Riduzione della pressione (se necessario)				
	Come per Rottura (permanente)	Come per Rottura				
103.4	104.92	Da -30 m a +8 m (approdo italiano)	Rottura /Perdita /Danno senza Perdita	Rimozione e posa dell'intera sezione dentro il tunnel. AWT/HW/MC necessarie per la connessione alla condotta a mare	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Da KP 103.4 a KP 104.9 la condotta è all'interno di un micro-tunnel. Per raggiungere la condotta sono necessari lavori di scavo estesi e rottura locale del micro-tunnel.</li> </ul>
				Sezione a terra – Scavo e sostituzione con nuova sezione saldata	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup>	
				Scavo e installazione di una nuova sezione all'interno di un nuovo micro-tunnel	Svuotamento, pulizia e inertizzazione <sup>1)</sup>	
			Rottura estesa	Scenario di danno non plausibile	Non necessarie	

Tabella 1: Sommario della Filosofia di Riparazione

Note:

- 1) L'inertizzazione è necessaria per motivi di sicurezza; la pulizia può essere rinviata sulla base della stima dei depositi presenti in linea dopo il danno. Le altre attività di preparazione sono necessarie per l'inertizzazione o per ottimizzare i tempi.
- 2) Le clampe di tipo standard non sono in grado di riparare zone con deformazioni plastiche estese. In questo caso non sono disponibili una metodologia di riparazione/strumenti applicabili in tempi brevi.
- 3) L'inertizzazione potrebbe essere sostituita da un doppio blocco con isolamento (inserendo uno smart plug dal lato aperto della condotta danneggiata). La rimozione di questi strumenti dopo la riparazione è ritenuta sicura solo se la condotta è allagata.
- 4) Il sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift) potrebbe essere realizzato in sicurezza mediante uno smart plug con DBB al posto dell'inertizzazione, a patto che gli strumenti smart plug vengano rimossi prima di effettuare la connessione sottomarina.
- 5) La riparazione di un lungo tratto di condotta è considerata uno scenario credibile solo dove la condotta non è interrata o in trincea.

Originator  
Job 022720  
Doc. **01-LF-E-71551**

Titolo  
**Prescrizione A12 - Filosofia di  
Riparazione Condotta a mare**

Doc. No.  
**OPL00-SPF-200-G-TRX-0013**

Trans Adriatic  
Pipeline

Contract: 4502485266    CTR H02.00    LCI Yes No    Rev. 00    Sh. 18 of 22

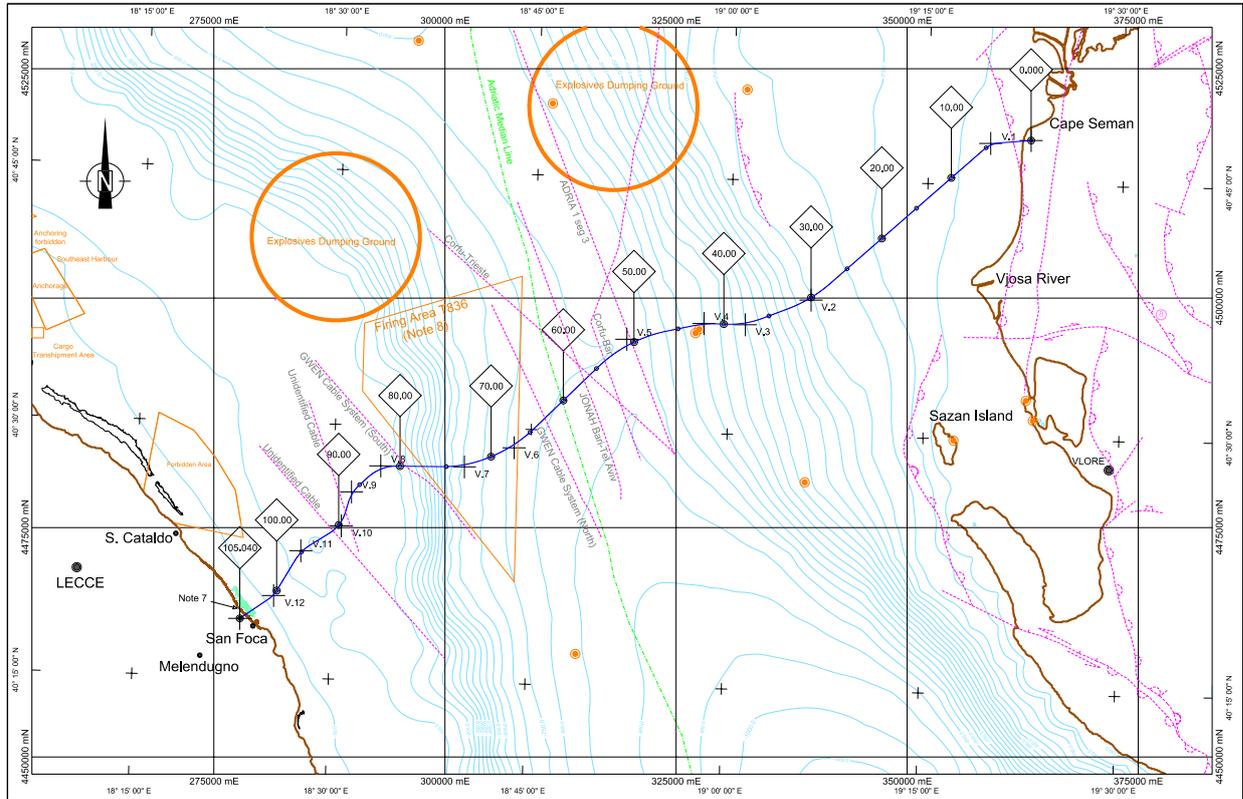


Figura 1: Rotta della condotta

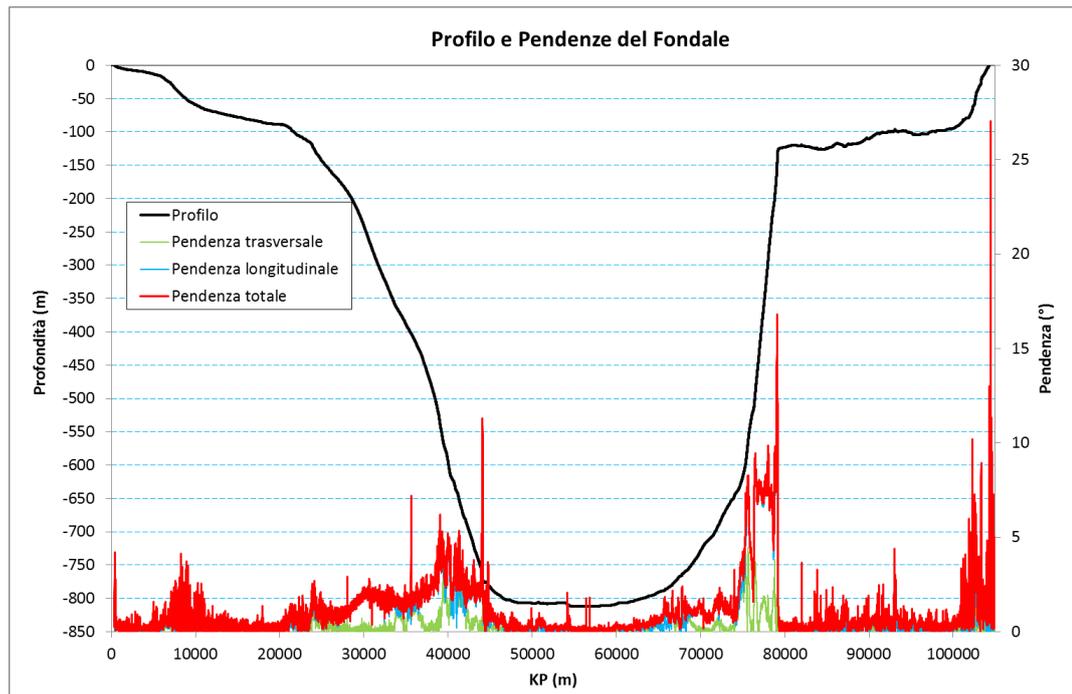


Figura 2: Profilo e Pendenze del Fondale

	<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>					
	Originator	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline
	Job 022720	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>			
Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh. 19 of 22	

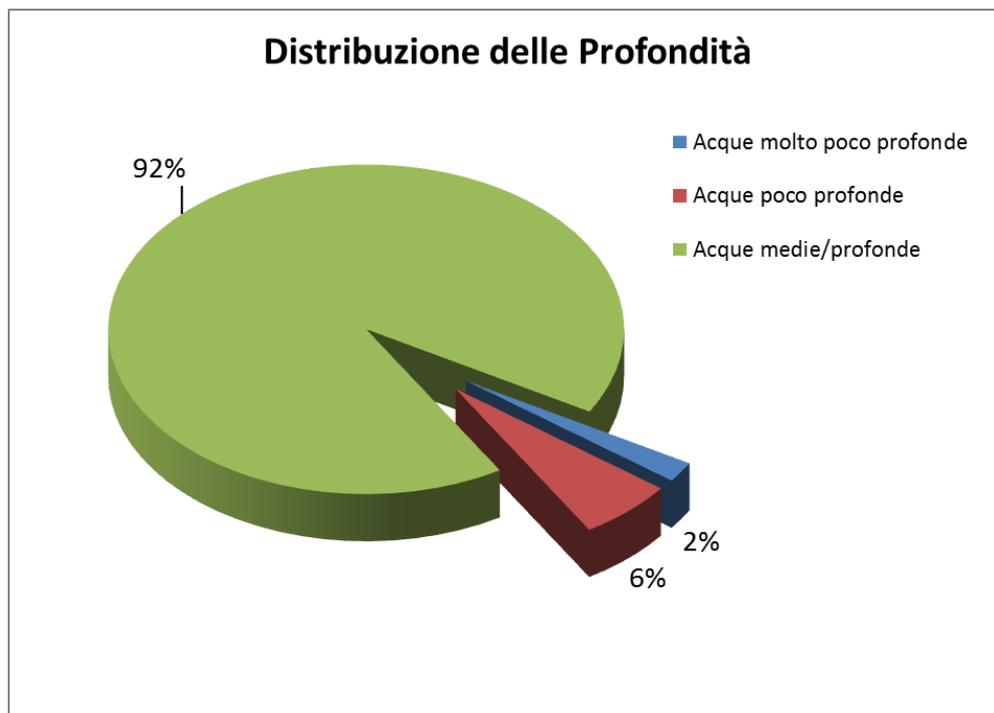


Figura 3: Distribuzione delle Profondità

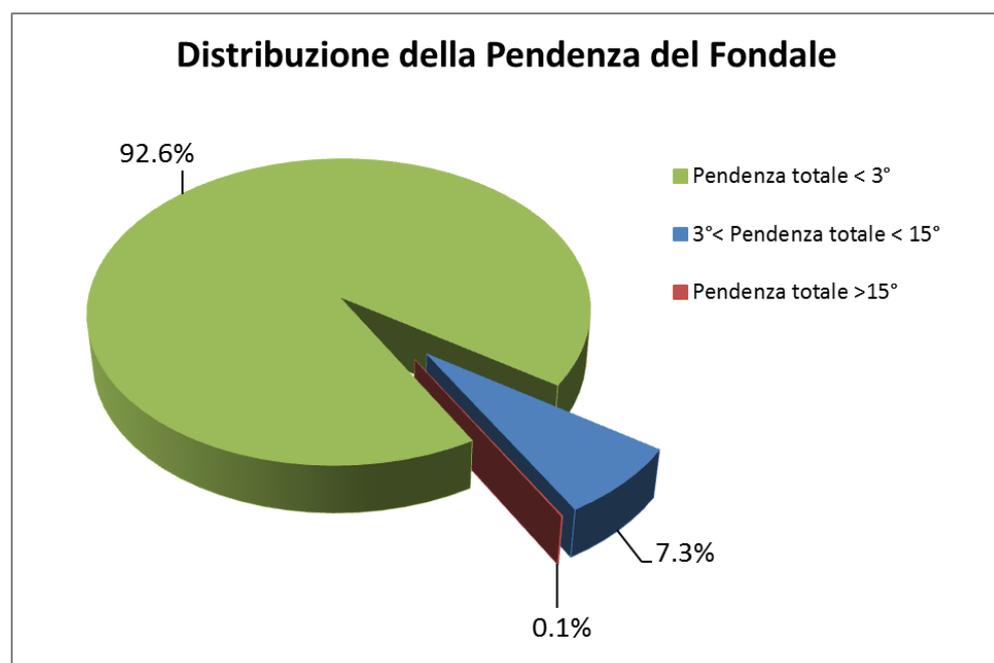


Figura 4: Distribuzione delle Pendenze del Fondale

	<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>			
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	

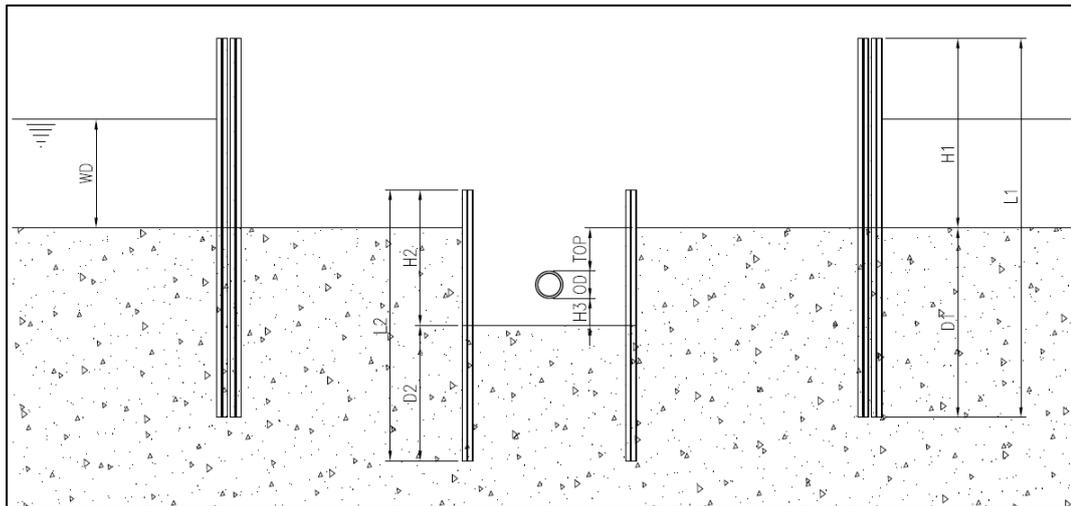


Figura 5: Schema di paratie stagne per acque basse

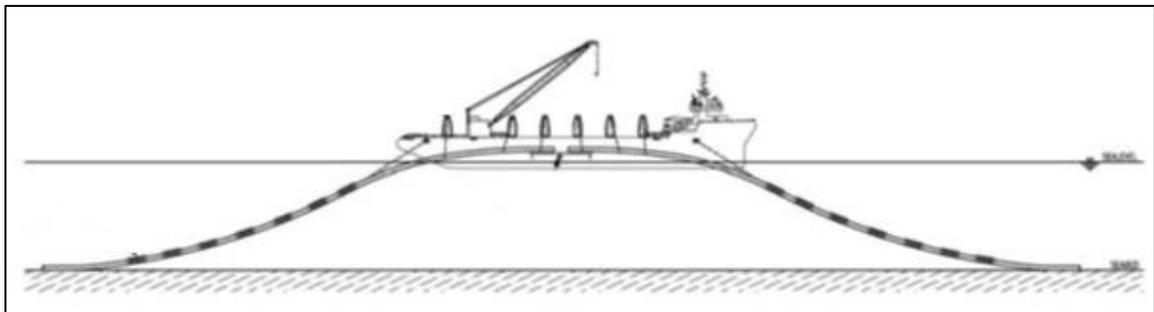


Figura 6: Schema di Riparazione fuori acqua (AWT)

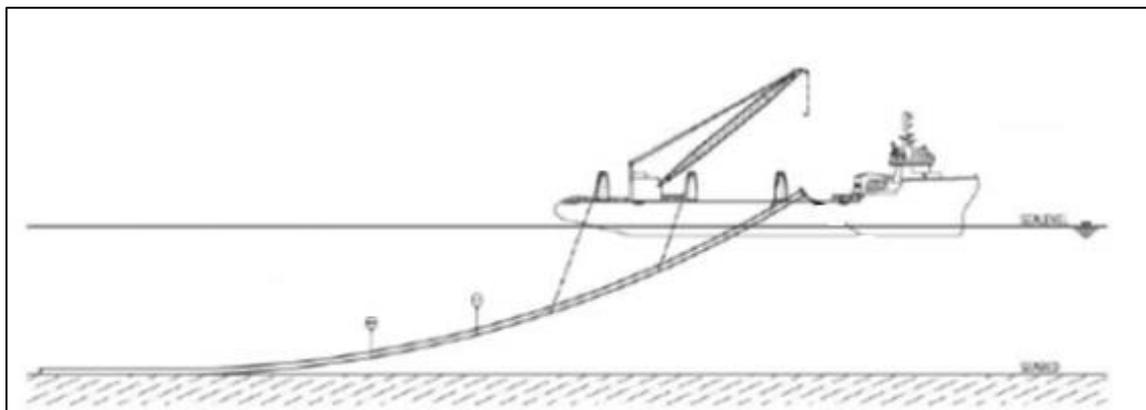


Figura 7: Schema di Sollevamento con collegamento sottomarino (J-lift)

	<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>			
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>		 Trans Adriatic Pipeline
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>		
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	

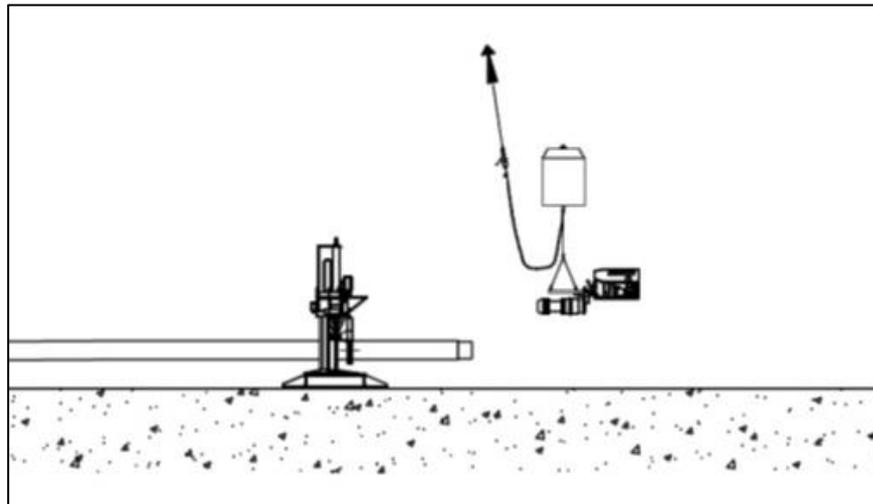


Figura 8: Installazione di Connettore Meccanico (MC)

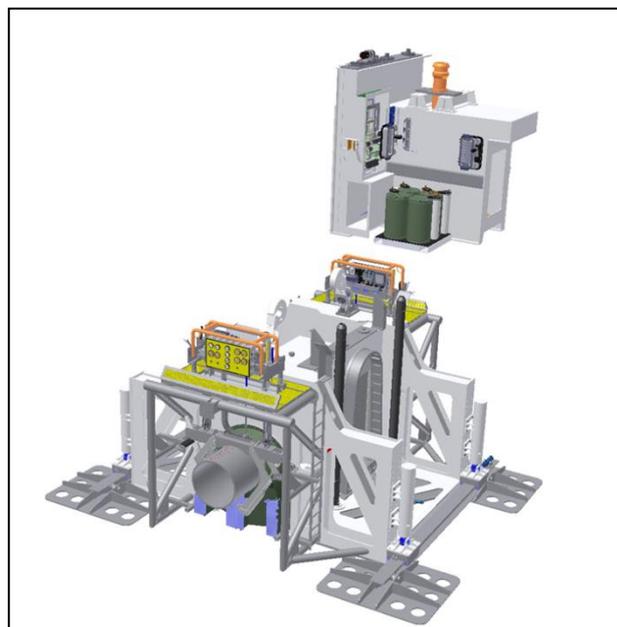


Figura 9: Strumentazione per Saldatura Iperbarica senza sommozzatori (Statoil PRS)

		<b>TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN</b>				
Originator Job 022720 Doc. <b>01-LF-E-71551</b>	Titolo	<b>Prescrizione A12 - Filosofia di Riparazione Condotta a mare</b>			 Trans Adriatic Pipeline	
	Doc. No.	<b>OPL00-SPF-200-G-TRX-0013</b>				
	Contract: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh. 22 of 22

## 6 REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione
A	03.07.2015	Emissione per verifica disciplinare interna
0A	09.07.2015	Emissione per commenti
00	27.07.2015	Emissione per approvazione

**Trans Adriatic Pipeline AG Italia - Sede Secondaria**  
**Via IV Novembre, 149 - 00187 Roma, Italia**  
**Tel.: +39 06 69 76 501**  
**Fax: +39 06 69 76 50 32**  
**tapitalia@tap-ag.com**  
**www.tap-ag.it**

Tutti i diritti di proprietà intellettuale relativi al presente documento sono riservati. La riproduzione, la diffusione o la messa a disposizione di terzi dei contenuti del presente documento sono vietate, se non sono preventivamente autorizzate da TAP AG.  
La versione aggiornata del documento è disponibile nel database del Progetto TAP.