

Prescrizione A12 – Filosofia di Ispezione e Manutenzione – Condotta a Mare

Doc. n° OPL00-SPF-200-G-TRX-0012
Rev. 00
Luglio2015



Trans Adriatic
Pipeline

TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT OFFSHORE PIPELINE DETAIL DESIGN

Empty revision table area.

00	27.07.2015	Emissione per Approvazione	Dafne De Caro	Cherubini	Zenobi
0A	10.07.2015	Emissione per Commenti	Dafne De Caro	Cherubini	Zenobi
A	03.07.2015	Emissione per verifica disciplinare interna	Dafne De Caro	Cherubini	Badalini
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

		Titolo Documento				
		Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione - Condotta a Mare				
Commissa 022720	Doc. 01-LF-E-71550	Contratto: 4502485266 CTR H02.00			LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
		Numero Documento				
		OPL00	SPF	200	G	TRX
		0012	00			
		Num. di Progetto	Codice Orig.	Sistema area	Codice Disc.	Codice Tipo
					Num. Seq.	Rev.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

CONTENTS

1	INTRODUZIONE	4
	1.1 Descrizione del Progetto TAP	4
	1.2 Descrizione della Condotta offshore	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI	6
	3.1 Definition	6
	3.2 Abbreviations	6
4	RIFERIMENTI	7
	4.1 Codici di Progettazione e Standard Internazionali	7
5	CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	8
	5.1 Riepilogo e Conclusioni	8
	5.2 Raccomandazioni	8
6	DATI DI PARTENZA	9
7	METODOLOGIA	11
	7.1 Suddivisione del Sistema in Sezioni Omogenee	11
	7.2 Identificazione dei Potenziali Pericoli	12
	7.3 Riesame della Valutazione dei Rischi	14
	7.4 Tecnologie di Ispezione	16
	7.4.1 Indagine Visiva ed Strumentale	18
	7.4.2 Indagine dell'Approdo	19
	7.4.3 Indagine Geofisica	20
	7.4.4 Indagine Topografica	21
	7.4.5 Indagine della Protezione Catodica a Mare e negli Approdi	21
	7.4.6 Rilevazione della Perdita di Metallo	21
	7.4.7 Ispezione Inerziale della Geometria	22
	7.4.8 Monitoraggio del Traffico Navale	23
	7.4.9 Indagine Ad-Hoc	23

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO			
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare		 Trans Adriatic Pipeline
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012		
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.3 of 28

7.5	Frequenze di Ispezione	23
8	RISULTATI	25
9	CRONOLOGIA DELLE REVISIONI	28

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commissa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

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.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commissa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento è identificare una filosofia di ispezione e manutenzione fra i limiti di batteria ubicati agli approdi albanese ed italiano, allo scopo di assicurare il funzionamento affidabile e sicuro della condotta offshore durante la fase operativa.

Da momento che questa filosofia si basa sui dati della progettazione di dettaglio realizzata in conformità ai Rif. /1/ e /2/, questa filosofia andrebbe aggiornata quando la fabbricazione ed installazione del gasdotto saranno concluse, allo scopo di considerare anche possibili aspetti legati a queste fasi del progetto (trasferimento completo dell'integrità del sistema dalla progettazione alla fase operativa in accordo allo standard internazionale in Rif. /1/).

Sulla base delle informazioni disponibili dalla progettazione di dettaglio, nessuna attività di manutenzione è prevista per la sezione a mare del gasdotto. Pertanto questo documento si occupa solamente di attività di ispezione. Tuttavia, l'acronimo IM (Ispezione e Manutenzione) è stato mantenuto anche se in questo contesto fa riferimento solamente all'ispezione. Nell'eventualità che si verificano danni o anomalie nel funzionamento della condotta, la manutenzione necessaria (se e dove possibile) sarà valutata caso per caso sulla base dei risultati di specifiche ispezioni.

Questo documento, basandosi sugli standard internazionali e sulla la documentazione di progetto definisce gli obiettivi, le metodologie e la distribuzione temporale delle attività di ispezione, affrontando aspetti quali:

- 1) Cosa e dove ispezionare;
- 2) Come ispezionare;
- 3) Quando ispezionare.

La validità delle frequenze di ispezione riportate in Sez. 8 è limitata ai primi 5 anni di funzionamento del gasdotto. Ciò è dovuto al fatto che queste frequenze sono il risultato di un processo che tiene conto anche di possibili fenomeni che potrebbero verificarsi dopo la messa in servizio o durante il primo periodo di funzionamento del gasdotto. Le informazioni raccolte durante le ispezioni devono essere utilizzate per eseguire un riesame dei potenziali pericoli ed i relativi livelli di rischio. Il risultato di questa analisi fornirà il contributo per l'aggiornamento del programma di ispezione e delle sue frequenze.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

3 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

3.1 Definition

Compagnia	TAP AG
Contrattore	Saipem S.p.A
Progetto	TRANS ADRIATIC PIPELINE PROJECT Offshore Pipeline Detail Design

3.2 Abbreviations

AHS	Indagine Ad-Hoc
AUV	Veicolo subaqueo autonomo
ALARP	Livello di Rischio il più Ragionevolmente Basso Possibile
CP	Protezione Catodica
CPO	Indagine della protezione catodica a mare e negli approdi
DoC	Profondità di Ricoprimento
DP2	Posizionamento Dinamico, Classe 2
DVL	Doppler Velocity Log
GS	Indagine Geofisica
IGI	Ispezione Geometrica Inerziale
ILI	Ispezione In-Line
IM	Ispezione e Manutenzione
IMU	Unita di Misura Inerziale
IW	Lavoro di Intervento
KP	Kilometer Post
MBES	Multi Beam Echo Sounder
MLI	Ispezione della Perdita di Metallo
NA	Non Accettabile
NS	indagine dell Approdo
PT	Pipe Tracker
QRA	Analisi dei rischi quantitativa
ROTV	Veicolo a Traino Operato da Remoto
ROV	Veicolo Operato da Remoto
SAS	Sonar ad apertura Sintetica
SBP	Sub Bottom Profiler
SSS	Side Scan Sonar
STM	Monitoraggio del traffico Navale
SVS	Sensore di misura della Velocità del Suono
SCADA	Sistema di Supervisione ed Acquisizione dei Dati
TS	Indagine Topografica
WD	Profondità Marina

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

4 RIFERIMENTI

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 Codici di Progettazione e Standard Internazionali

/1/ DNV-RP-F116

*Integrity Management of Submarine Pipeline Systems,
October 2009*

/2/ DM 17.04.2008

*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.*

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.8 of 28

5 CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

5.1 Riepilogo e Conclusioni

Questo documento presenta un riesame del rischio e dei potenziali pericoli che riguardano la condotta offshore. L'attività è stata eseguita in conformità allo standard nel Rif. /1/. Una completa descrizione della metodologia impiegata è riportato nella Sez. 7.

Per ciascun tipo di indagine elencato in Sez. 7.4 e per ciascuna sezione della condotta (Figura 1), tutti i potenziali pericoli identificati sono stati analizzati ed una frequenza di indagine è stata stabilita in funzione del livello di rischio ottenuto dalla matrice di rischio mostrata in Figura 2.

Un riepilogo dei potenziali pericoli identificati lungo le sezioni della condotta è riportato in Tabella 7.

Infine, la Sez. 8 riporta i risultati inerenti alla definizione delle ispezioni e delle loro frequenze, mirate a mitigare il rischio relativo ai potenziali pericoli considerati.

5.2 Raccomandazioni

Dal momento che i contenuti del presente documento si basano sui dati della progettazione di dettaglio, si raccomanda di sviluppare un piano di ispezione e manutenzione più accurato dopo l'installazione della condotta, allo scopo di considerare ulteriori aspetti derivanti dallo stato delle condotta appena costruita.

Va notato che al momento non è stata ipotizzato nessun potenziale pericolo per la sezione della condotta nel tunnel, pertanto non è stata prevista nessuna ispezione esterna dedicata. Comunque si raccomanda di riesaminare questo aspetto dopo la costruzione della condotta e di pianificare appropriate ispezioni, qualora fossero necessarie.

In merito alla frequenza (1 anno) della ispezione visiva e strumentale (si veda Sez. 8), tale frequenza viene solitamente riesaminata una volta che le informazioni sulla condotta appena costruita sono disponibili e all'atto della preparazione del piano di ispezione di dettaglio. L'opportunità di esaminare più approfonditamente le informazioni disponibili allo scopo di ridurre tale frequenza dopo pochi anni dalla messa in servizio della condotta deve essere presa in considerazione.

Infine, questo documento andrebbe rivisto una volta che la filosofia di ispezione e manutenzione dell'intero sistema sarà disponibile, ed aggiornato di conseguenza qualora ciò sia necessario.

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commissa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012			
	Contratto: 4502485266	CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

6 DATI DI PARTENZA

Nella presente filosofia, stati riesaminati gli elementi critici identificati durante la progettazione di dettaglio e sono state identificate quelle situazioni che necessitano di particolare attenzione.

I dati di partenza presi in considerazione durante la fase di progettazione di dettaglio per la stesura della filosofia di ispezione e manutenzione includono:

- Dati Topografici, meteo-oceanografici e geotecnici:
 - Batimetria;
 - Morfologia;
 - Resistenza del suolo;
 - Pendenze longitudinali e laterali;
 - Ambiente Meteomarinario;
- Condizioni Operative:
 - Composizione del Gas;
 - Portate;
 - Pressione;
 - Temperatura;
- Geometria della condotta:
 - Diametro;
 - Spessore dell'acciaio della parete;
 - Spessore del rivestimento in calcestruzzo;
 - Buckle Arrestors;
- Configurazione della condotta:
 - Curve;
 - Trincee ed altri lavori di intervento;
 - Campate;
 - Attraversamenti;
- Pericoli:
 - Traffico Navale:
 - Affondamenti;
 - Ancore dragate;
 - Caduta di Ancore;
 - Caduta di oggetti;
 - Incaglio;
 - Attività di pesca:
 - Impatto;
 - Stazionamento delle barche;
 - Aggancio mediante ancora;
 - Ambiente:

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012			
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.10 of 28

- Terremoti;
- Instabilità delle scarpate;
- Erosione costiera;
- Flussi gravitativi e correnti di torbida;
- Faglie attive;
- Vulcani di fango;
- Ambiente corrosivo;
- Liquefazione;
- Ordigni inesplosi e aree di versamento delle munizioni.

Va notato che durante l'ingegneria, i dati menzionati sopra che riguardano:

- Condotta;
- Funzionamento del Sistema;
- Ambiente;
- Traffico navale;
- Attività di pesca;

sono stati analizzati riguardo a possibili conseguenze sull'integrità dei beni e misure mitigative sono state introdotte nella progettazione della condotta allo scopo di evitare e/o ridurre il relativo rischio associato.

Solamente I rischi non completamente risolti con le misure mitigative sono stati considerati nella presente filosofia di ispezione e manutenzione (si vedano i potenziali pericoli riportati in Tabella 5).

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012			
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.11 of 28

7 METODOLOGIA

In accordo al Rif. /1/, i potenziali pericoli che potrebbero direttamente o indirettamente compromettere il sistema gasdotto sono stati valutati da un gruppo multi-disciplinare che include specialisti di progettazione dei gasdotti, gestione dei gasdotti operativi, integrità, ispezione e prevenzione dei versamenti), utilizzando un approccio strutturato basato sul rischio. Il registro dei rischi preparato durante la progettazione di dettaglio è stato rielaborato.

Ove necessario, sono state prese decisioni durante il processo di valutazione quantitativa dei rischi mirate ad incrementare ulteriormente la prevenzione di pericoli o a mitigarne i loro effetti e sono state fornite le opportune raccomandazioni al progetto.

I risultati della progettazione di dettaglio, sono stati analizzati ed il riesame dei rischi è stato eseguito secondo i seguenti passi:

- Suddivisione del sistema in sezioni omogenee;
- Valutazione dei potenziali pericoli relativi alla la fase operativa della condotta;
- Identificazione dei rischi per ciascuna sezione;
- Valutazione delle potenziali cause ed effetti (danni / anomalie) relativi ai potenziali pericoli identificati;
- Valutazione dei criteri di progettazione applicati ed adozione delle misure protettive;
- Stima della frequenza di occorrenza e delle conseguenze della rottura;
- Stima qualitativa del livello di rischio;
- Definizione dei requisiti minimi per la strategia di ispezione e manutenzione ovvero tipo e frequenza delle attività di ispezione e manutenzione.

Il processo è stato applicato alla condotta offshore in conformità con i limiti di batteria specificati in Sez. 2.

Ciascun passo del riesame della valutazione dei rischi viene discusso nelle seguenti sezioni, mentre i risultati finali sono riportati in Sez. 8

7.1 Suddivisione del Sistema in Sezioni Omogenee

La figura seguente mostra il profilo verticale che è stato preso in considerazione nella suddivisione del sistema in sezioni omogenee.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh.12 of 28

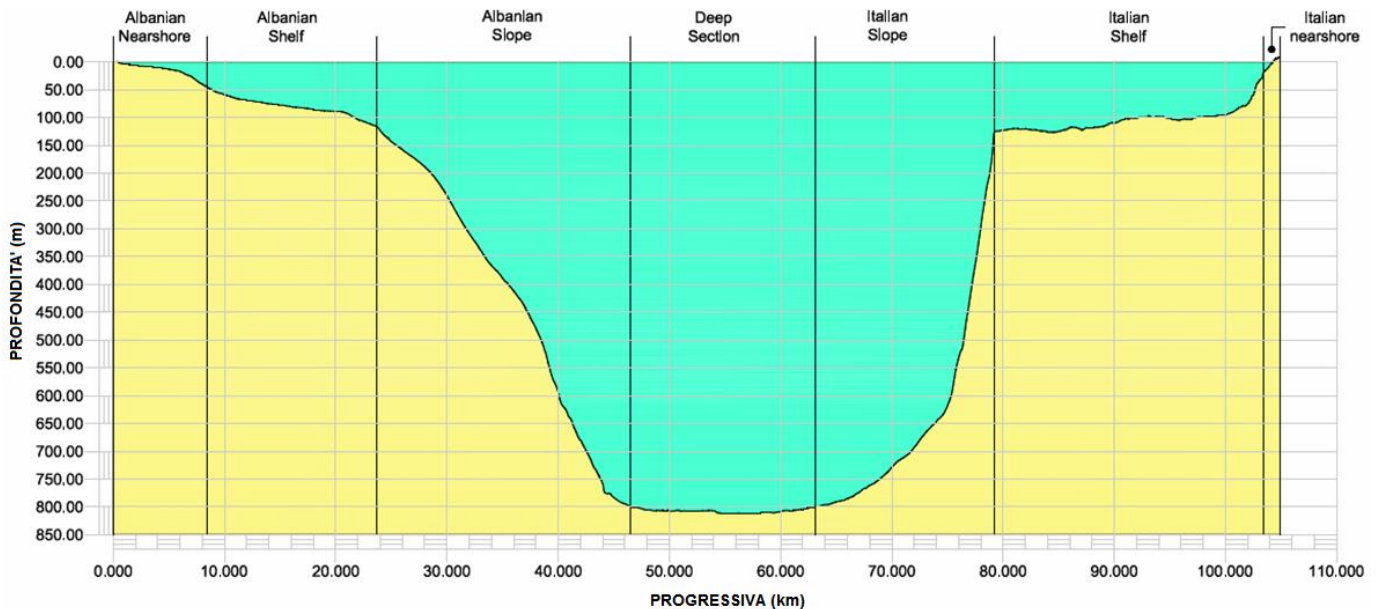


Figura 1 – Sezioni omogenee del gasdotto.

KP Appros.	Profondità	Sezione
0.000 - 8.400	+1 to - 45 m	Approdo Albanese
8.400 - 23.700	-45 to -120 m	Piattaforma Continentale Albanese
23.700 - 46.500	-120 to -800 m	Scarpata Continentale Albanese
46.500 - 63.150	-800 to -812 m	Sezione Acque Profonde
63.150 - 79.250	-800 to -125 m	Scarpata Continentale Italiana
79.250 - 103.430	-125 to -19 m	Piattaforma Continentale Italiana
103.430 - 104.916	-19 to +9 m	Approdo Italiano (microtunnel)

Tabella 1 – Sezioni omogenee del gasdotto.

I limiti delle sezioni della condotta sono leggermente diversi dalla documentazione di progetto. Più in dettaglio, il limite dell'approdo costiero italiano è stato fissato a KP 103.430, ovvero in corrispondenza della fine del microtunnel. Tale valore di KP è definito dai limiti (si veda Sez. 7.4.1) dell'indagine visiva e strumentale, che è stata estesa quanto più possibile verso la costa. A causa dello spessore di ricoprimento del micro tunnel, questo tipo di indagine terminerà a KP 103.430.

7.2 Identificazione dei Potenziali Pericoli

Tipici danni e anomalie standard correlati ai diversi potenziali pericoli riportati nel Rif. /1/ per una condotta generica sono stati adattati al progetto. Per ciascun potenziale pericolo

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

identificato, tutte le cause ed i relativi effetti sono stati considerati, ovvero l'impatto sullo stato della condotta.

Pericoli non pertinenti alla condotta offshore (ad esempio i carichi dovuti al ghiaccio, scariche dovute ai fulmini, ecc.) sono state rimosse dalla tabella generale dei potenziali pericoli fornita nel Rif. /1/. La tabella è stata poi integrata per tenere in considerazione le voci analizzate durante la progettazione elencata in Sez. 6. Il risultato di questa attività è la versione finale della lista mostrata in Tabella 2.

Gruppo	Potenziali pericoli	Danni / Anomalie
Corrosione	Corrosione interna Malfunzionamento del sistema di protezione catodica	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita di metallo - Cricche / Pinhole - Foro - Sovra-consumo - Sotto-protezione - Polarizzazione della condotta
Terze Parti	Pesca a strascico Caduta di oggetti Caduta di ancore Ancore dragate Affondamento di navi Navi che si incagliano Area di versamento delle munizioni ed ordigni inesplosi	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita di metallo (secondaria) - Dente - Cricca - Scanalatura - Deformazione locale - Instabilità euleriana - Spostamento - Danno al ricoprimento - Danni agli anodi - Foratura - Rottura
Potenziali pericoli strutturali	Instabilità Euleriana - Esposta Instabilità Euleriana – Ricoperta Stabilità sul fondo Campate (Affaticamento) Campate (deformazione locale)	<ul style="list-style-type: none"> - Cricche - Campate - Deformazione locale - Instabilità Euleriana - Spostamento - Esposizione
Pericoli Naturali	Terremoti Flussi Gravitativi Smottamenti Faglie attive Erosione del suolo Liquefazione	<ul style="list-style-type: none"> - Denti - Cricche - Scanalature - Deformazione locale - In stabilità euleriana - Spostamento - Esposizione - Danni al ricoprimento - Danni agli anodi - Instabilità degli interventi
Ambiente	Interferenza fra tubo e cavi	- Niente per la condotta

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO					
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Gruppo	Potenziati pericoli	Danni / Anomalie
Operazioni Incorrette	Errore Umano	- Perdita di metallo - Danni al ricoprimento - Instabilità euleriana - Deformazione locale - Danni agli anodi

Tabella 2 – Potenziali pericoli investigati e relativi Danni / anomalie.

L'instabilità euleriana relativa a sezioni esposte può essere considerate legata alla storia della condotta e delle sue condizioni operative.

Sulla base delle informazioni raccolte fino ad oggi non si ravvisano per il sistema particolari pericoli legati a zone di scarico di munizioni o di ordigni inesplosi.

Al presente, non ci sono sufficienti informazioni per valutare l'errore umano. A questo proposito si è assunto che il relativo rischio verrà ridotto anticipatamente attraverso l'emissione di procedure e che un monitoraggio continuo delle operazioni di entrambe le condotte a mare ed a terra sarà eseguito, mediante sistemi SCADA..

7.3 Riesame della Valutazione dei Rischi

Il livello di rischio associato a ciascun rischio identificato è stato valutato attraverso l'applicazione di una matrice di rischio allo scopo di identificare la necessità di misure mitigative aggiuntive e di definire le frequenze di ispezione e manutenzione. Le misure mitigative implementate durante la progettazione di dettaglio sono state prese in considerazione nella valutazione della frequenza di rottura e/o nella severità delle conseguenze, come discusso nei paragrafi seguenti.

La matrice riporta il rischio come combinazione della frequenza di accadimento (probabilità), mostrata sull'asse orizzontale, e la severità delle conseguenze, mostrata sull'asse verticale.

La matrice dei rischi ha la seguente struttura:

- Cinque (5) colonne che riportano la probabilità delle categorie;
- Cinque (5) colonne che riportano la severità delle conseguenze sulle persone (salute e sicurezza), ambiente e beni.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare				
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh.15 of 28

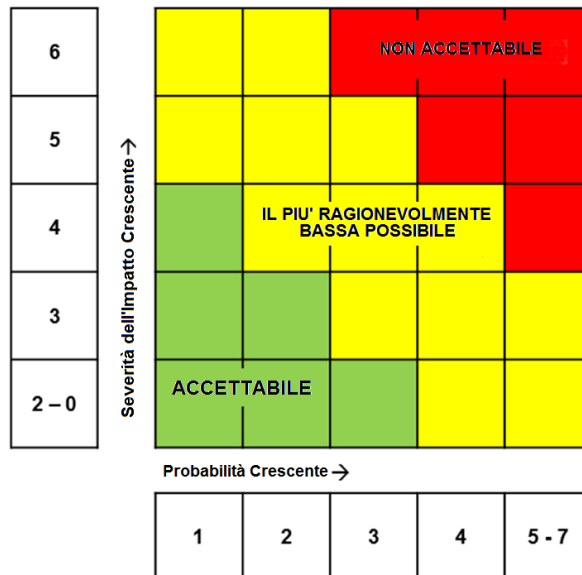


Figura 2 – Matrice di rischio e categorie dei rischi.

Il livello di rischio per ciascun scenario di pericolo viene identificato nella matrice di rischio dall'intersezione della sua probabilità e la severità delle conseguenze.

I livelli di rischio sono classificati come segue:

- **NON ACCETTABILE** (area rossa della matrice di rischio): il livello di rischio non è accettabile e sono necessarie misure per la riduzione del rischio.
- **IL PIU' RAGIONEVOLMENTE BASSO POSSIBILE** (ALARP - area gialla della matrice di rischio): il livello di rischio è tollerato solo se la riduzione del rischio è impraticabile o è mantenuta bassa per quanto ragionevolmente fattibile adottando misure di riduzione a meno che i loro costi siano eccessivamente esagerati a fronte dei benefici che arrecano.
- **ACCETTABILE** (area verde della matrice di rischio): il livello di rischio è ampiamente accettabile e sono richieste solo misure di controllo generiche.

Probabilità della Categoria	1	2	3	4	5 - 7
Descrizione	Molto rara o sconosciuta all'industria	E' raramente accaduto all'industria	E' accaduto diverse volte all'industria	E accaduto nella regione o alla Compagnia	E accaduto più di una volta alla Compagnia
Periodo di Ritorno (years)	> 10000	10000 – 1000	1000 – 100	100 – 5	< 5
Frequenza (eventi/anno)	< 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ – 10 ⁻³	10 ⁻³ – 10 ⁻²	10 ⁻² – 2·10 ⁻¹	> 2·10 ⁻¹

Tabella 3 – Probabilità delle categorie.

La Tabella 3 riporta una dettagliata descrizione della probabilità delle singole categorie mentre la Tabella 4 ne descrive la severità.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Sev	Salute delle persone e sicurezza	Beni*	Ambiente	Sociale		Reputazione
				Livello di vita delle persone e mezzi di sussistenza	Patrimonio Culturale	
6	Diversi morti nella gente (>3). Morti molteplici o malattie professionali che possono causare morte	Perdita di impianto estesa Perdita di produzione > 1 anno	Impatto sfavorevole a livello di ecosistema Tempo di restituzione > 10 anni	Sfavorevole per lungo termine, Impatti vari e diversificati in aree diffuse - ripristino impossibile	Distruzione Protetto con importanza nazionale	Impatti legali maggiori. Possibile perdita della licenza ad operare.
5	-Da 1a 3 morti nella gente Diverse morti (>3) nella forza lavoro Morte, permanente o totale disabilita nella gente	Perdita minore di impianto Perdita di produzione < 1 anno	Impatto sfavorevole sulla popolazione / habitat di poche specie Tempo di restituzione > 10 anni	Sfavorevole per lungo termine, Impatti vari e diversificata livello di comunita - Ripristino improbabile	Distruzione - Protetto con importanza culturale nazionale - ripristino non possibile	Grande esposizione internazionale negativa fra i mass media e fra organizzazioni.
4	Da 1 a 3 morti nella forza lavoro malattie serie, esposizione con effetti cronici o diminuzione della vita, morte nella forza lavoro	Danni all'impianto. Perdita di produzione fra 10 giorni ed 1 mese	Impatto sfavorevole sulla popolazione / habitat di poche specie Tempo di restituzione 3 – 10 anni	Sfavorevole per lungo termine, Impatti multipli a livello di comunita il - Notevole sforzo esterno necessario per il ripristino.	Danno considerevole - Importanza locale o regionale - Ripristino necessario	Media Esposizione internazionale negativa fra i mass media, e fra organizzazioni.
3	Importanti lesioni o malattie con possibili permanenti / effetti cronici	Considerevole danno e / o perdita di produzione > 5 Giorni	Impatto sfavorevole sulla popolazione / habitat di poche specie Tempo di restituzione 1-3 anni	Sfavorevoli impatti specifici su molteplici unita familiari - tempo di ripristino < 2 anni	Ragguardevole danno - Importanza locale o regionale - Ripristino necessario.	Esposizione nazionale negativa fra i mass media, per causa di autorità a livello nazionale.
2 - 0	Trattamento medico di minori lesioni o minori malattie occupazionali	Danno limitato e/o produzione influenzata per meno di 5 giorni	Impatto sfavorevole a livello di organismi individuali Importanza regionale o locale Tempo di restituzione < 1 anno	Sfavorevoli impatti diretti su case di famiglie. - ripristino rapido.	Danno minore - importanza locale - Nessun ripristino necessario	Esposizione locale o regionale negativa fra i mass media, per causa di autorità e clienti.

Nota
*: Costi per materiali danno o alta perdita finanziaria da definire per le entità o progetti individuali.

Tabella 4 – Severità delle Categorie.

7.4 Tecnologie di Ispezione

Le attività di ispezione sono state stabilite analizzando la loro applicabilità nel rilevare gli effetti relativi ai potenziali pericoli presi in considerazione durante il riesame dei rischi .

L'ispezione di condotte a mare può essere fatta per mezzo di un ampia gamma di mezzi ispettivi e di metodologie che hanno diverse capacità ed aree di applicazione.

Considerando le potenziali cause di danni o anomalie e prendendo in considerazione i criteri di progettazione, i seguenti tipi di ispezione sono stati discussi:

- Indagine visiva ed strumentale;
- Indagine dell'approdo;

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

- Indagine geofisica;
- Indagine topografica;
- Indagine della protezione catodica a mare e dell'approdo;
- Indagine ad-hoc;
- Ispezione della perdita di metallo;
- Ispezione inerziale della geometria;
- Monitoraggio del traffico navale.

Gli strumenti e le tecniche di ispezione e manutenzione applicabili a ciascuna tipologia di pericolo analizzato, inclusi quelli che potenzialmente possono affliggere l'integrità della condotta, sono state riportate in Tabella 5.

Tipo di Ispezione		Indagine visiva e strumentale	Indagine dell'approdo	Indagine Geofisica	Indagine Topografica	Indagine della Protezione Catodica a mare	Ispezione della Perdita di metallo	Ispezione Inerziale della Geometria	Monitoraggio del Traffico Navale	Indagini Ad-Hoc
Potenziale Pericolo		ROV	NS	GS	TS	CPO	MLI	IGI	STM	AHS
Corrosione	Corrosione Interna						X			
	Malfunzionamenti della Protezione Catodica					X				
Terze Parti	Interferenze da Attività di Pesca	X		X						
	Caduta Oggetti	X		X					X	
	Caduta Ancore	X		X					X	
	Ancore Trascinate	X		X					X	
	Affondamento Navi	X	X	X						X
	Navi Incagliate									X
	Aree di Esercitazione Militare	X								
	Area di Scarico delle Monizioni ed Ordigni Inesplosi	X		X						
Potenziali Pericoli Strutturali	Instabilità Euleriana Condotta Esposta	X						X		
Pericoli Naturali	Terremoti									X
	Flussi Gravitativi	X		X						
	Frane	X		X						
	Erosione Costiera		X		X					
Operazioni Incorrette.	Errore Umano	X					X			

Tabella 5 – Ispezioni applicabili a potenziali pericoli.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Per ciascun tipo di ispezione riportato sopra, viene fornita una breve ed esauriente descrizione nelle sezioni seguenti.

7.4.1 Indagine Visiva ed Strumentale

I principali obiettivi dell'indagine visiva e strumentale sono:

- 1) Posizionamento della condotta:
 - Posizione assoluta della condotta (KP, coordinate Est , Nord e profondità del tubo);
- 2) Configurazione tubo/suolo:
 - Profilo longitudinale della generatrice superiore/inferiore del tubo ed del fondale;
 - Profilo trasversale del fondale e della condotta;
 - Altezza, lunghezza e posizione di qualsiasi campata della condotta uguale o superiore a 5m;
 - Condizione degli interventi;
 - Profondità della copertura nelle sezioni in cui la condotta totalmente ricoperta;
- 3) Condizione del sistema di protezione catodica (anodi sacrificali);
- 4) Condizione della condotta stessa, incluso lo stato dei giunti fra le barre, della ricopertura, etc.;
- 5) Condizioni dell'attraversamento dei cavi;
- 6) Posizione ed identificazione di qualsiasi ostacolo rilevante, oggetti o altre strutture incontrate in prossimità della condotta;
- 7) Condizione dell'area di fondale marino circostante;
- 8) Posizione e dimensioni di qualsiasi area di danno, se presenti.

L'indagine visiva e strumentale viene eseguita utilizzando un veicolo operato da remoto di classe Work supportato da una nave con posizionamento dinamico DP2 sulle sezioni della condotta dove la profondità è approssimativamente superiore a 12-15m.

Durante questo tipo di ispezioni, la posizione assoluta della condotta viene determinata ed confrontata con quella della condotta appena costruita..

Il posizionamento della condotta è importante per monitorare spostamenti laterali della condotta causati da forze di compressione indotte dalle condizioni di pressione/temperatura o movimenti laterali della condotta che sono conseguenza di eventi come colpi da ancora, ancore dragate, etc.

Quando questa indagine viene eseguita per valutare l'instabilità euleriana, essa deve essere considerata come un'alternativa all'ispezione inerziale della geometria.

La configurazione tubo/fondo deve essere valutata mediante profili trasversale e longitudinale presi lungo la rotta. Questi profili permettono l'identificazione di campate, sostegni, stato degli interventi e l'estensione dell'auto-ricoprimento.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Dove la condotta è completamente ricoperta e non visibile, la configurazione tubo/fondo (profondità del ricoprimento) deve essere valutata per mezzo del pipe tracker o dell'indagine mediante sub-bottom profiler.

Danni esterni alla condotta (se presenti) dovuti alla caduta di oggetti, ancore dragate oppure altre attività di terze parti andrebbero identificati ed ispezionati.

Dove la condotta potrebbe risultare esposta, qualsiasi danno esterno significativo deve essere accuratamente ispezionato visivamente (anche se tali danni sono stati trovati in ispezioni precedenti), allo scopo di monitorare un possibile evoluzione del danno stesso.

7.4.2 Indagine dell'Approdo

L'indagine dell'approdo viene eseguito utilizzando un veicolo operato da remoto di classe Medium in sezioni dove la profondità è inferiore ad approssimativamente 12-15 m fino a 1.5 m.

In questa sezione la condotta è prevalentemente ricoperta ed è dentro al microtunnel nella sezione italiana.

Gli obiettivi principali che devono essere coperti durante le ispezioni esterne delle sezioni di condotta dell'approdo albanese e/o italiano sono le seguenti:

- 1) Valutazione della profondità di ricoprimento della condotta;
- 2) Identificazione delle sezioni esposte della condotta (se presenti);
- 3) Valutazione della posizione della condotta;
- 4) Monitoraggio del sistema di protezione catodica;
- 5) Caratterizzazione morfologica delle aree attraversate dalla condotta per identificazione di potenziali fenomeni di erosione;
- 6) Monitoraggio dei detriti o della presenza di ostacoli;
- 7) Monitoraggi di attività di terze parti.

A questo scopo, le seguenti attività saranno eseguite nelle aree dei due approdi:

- a) Indagine batimetrica morfologica e della profondità del ricoprimento con:
 - Multi-beam echo sounder;
 - Side Scan Sonar;
 - Pipe Tracker and/or SUB Bottom Profiler;
- b) Ispezione visiva ed indagine della protezione catodica con un veicolo operato da remoto di classe Medium.

Un'indagine bati-morfologica sarà mirata a caratterizzare l'area da un punto di vista batimetrico e morfologico e a identificare le sezioni della condotta esposte (se presenti), oggetti potenzialmente pericolosi, o qualsiasi altra condizione critica nell'area attraversata dalla condotta.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Poiché la condotta è generalmente ricoperta, un pipe tracker e/o una indagine con sub bottom profiler verrà eseguita per identificare la condotta in tali sezioni per valutare la perdita di ricoprimento.

Quando un oggetto sospetto o sezioni di tubo esposte sono identificate dall'analisi dei dati del Side Scan Sonar, essi devono essere controllati attraverso un'ispezione visiva per mezzo di un veicolo operato da remoto.

Un'ispezione visiva deve essere eseguita su tutte le sezioni esposte della condotta nell'area precedentemente investigata durante l'indagine bati-morfologica, allo scopo di ottenere conferma dell'ampiezza dell'esposizione, presenza di possibili danni e presenza di oggetti potenzialmente pericolosi vicino alla condotta.

7.4.3 Indagine Geofisica

L'indagine geofisica può essere eseguita come alternativa all'indagine visiva e strumentale nelle aree dove è stato identificato un basso livello di rischio.

Questa ispezione è in grado di rilevare significativi cambiamenti nella configurazione della condotta, spostamenti laterali ed oggetti sul fondale posizionati nel corridoio ispezionato. Video, protezione catodica e dati del ricoprimento non sono disponibili con questo tipo di indagine. Altri eventi con campate, e spostamenti laterali minori potrebbero essere identificati.

L'indagine geofisica richiede meno tempo ed è meno costosa dell'indagine visiva e strumentale (Sez. 7.4.1). Comunque in caso di eventi rilevanti, o dove cambiamenti significativi sono stati rilevati, un'indagine locale di tipo visiva e strumentale per mezzo di un veicolo operato da remoto sarà necessaria per acquisire dati dettagliati per la valutazione dell'integrità.

I seguenti aspetti principali devono essere coperti durante l'indagine geofisica :

- 1) Configurazione della condotta ove la condotta è esposta. A causa delle accuratezze di posizionamento, e del set di strumenti utilizzati, cambiamenti significativi possono essere rilevati mentre cambiamenti minori possono solo potenzialmente essere notati;
- 2) Condizioni degli interventi e dell'area di fondale circostante;
- 3) Identificazione di possibili ordigni inesplosi trascinati vicino alla condotta. Da notare che un'identificazione esatto degli oggetti richiede un'indagine visiva eseguita mediante un veicolo operato da remoto;
- 4) Rilevamento di qualsiasi possibile cavità causata da ancore, reti da pesca a strascico, etc.

L'indagine geofisica deve essere eseguita per mezzo di multi beam echo sounder, side scan sonar, e/o Synthetic Aperture Sonar. Questi strumenti possono essere montati su veicoli operati da remoto o veicoli subacquei autonomi. Possibili fenomeni di stratificazione dell'acqua di mare, dovrebbero essere presi in considerazione quando si esegue l'indagine

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

geofisica con un veicolo a rimorchio operato da remoto oppure un veicolo subacqueo autonomo.

7.4.4 Indagine Topografica

I principali obiettivi perseguiti durante l'indagine topografica possono essere riassunti come segue:

- 1) Indagine del terreno e del profilo della condotta dalla linea di costa fino ai limiti di batteria per verificare la presenza di erosione del suolo;
- 2) indagine sulla condotta ricoperta (coordinate reali e profondità del ricoprimento) per monitorare lo strato di ricoprimento della condotta;
- 3) Indagine della linea di costa per verificare eventuale erosione del suolo.

7.4.5 Indagine della Protezione Catodica a Mare e negli Approdi

L'indagine della protezione catodica, è una tecnica ispezione riconosciuta dagli standard comuni e dalle pratiche raccomandate (Ref. /1/), mirata a verificare lo stato degli anodi a mare e che il sistema di protezione catodica sta lavorando nella maniera appropriata contribuendo a proteggere la condotta a mare contro la corrosione.

L'ispezione della protezione catodica a mare e lungo gli approdi della condotta ha tipicamente i seguenti obiettivi:

- 1) Controllo del potenziale continuo per ciascuna condotta;
- 2) Controllo dei valori di densità di corrente lungo la condotta;
- 3) Rilevare possibili difetti sul rivestimento anticorrosivo;
- 4) Quantificare il potenziale e la corrente uscente dagli anodi galvanici (quando esposti);
- 5) Registrare lo stato di ricoprimento di ciascun anodo.

Questa indagine sarà eseguita con una sonda di protezione catodica e un dispositivo di monitoraggio del gradiente elettrico mobilitato sul veicolo operato da remoto utilizzato per le indagini dell'approdo nonché quella visiva e strumentale.

7.4.6 Rilevazione della Perdita di Metallo

Lo scopo della rilevazione della perdita di metallo è misurare e registrare qualsiasi perdita di metallo interna e/o esterna presente sulla parete della condotta.

Come obiettivo principale l'ispezione deve garantire:

- 1) Accuratezza e localizzazione longitudinale delle indicazioni;
- 2) Accuratezza e localizzazione circonferenziale;
- 3) Rilevamento delle saldature;
- 4) Localizzazione dei componenti ed elementi associati..

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO			
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare		 Trans Adriatic Pipeline
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012		
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.22 of 28

Lo strumento deve avere la capacità di identificare almeno le seguenti anomalie della condotta:

- 1) Difetti da perdita di metallo (interni ed esterni):
 - Pitting;
 - Corrosione generale;
 - Gouging assiale e circonferenziale;
 - Denti (a seconda della forma);
- 2) Difetti di fabbricazione (a seconda delle dimensioni, orientamento ed inclinazione);
- 3) Oggetti di metallo non appartenenti alla condotta ed adiacenti ad essa (entro 300mm a seconda delle dimensioni dell'oggetto).

Lo strumento di ispezione deve inoltre essere capace di identificare i seguenti elementi della condotta:

- 1) Anodi;
- 2) Buckle arrestors;
- 3) Punti di connessione del sistema di protezione catodica;
- 4) Diramazioni;
- 5) Valvole.

Gli strumenti per la rilevazione delle perdite di metallo saranno pig ad alta risoluzione basati sulla tecnologia MFL.

7.4.7 Ispezione Inerziale della Geometria

l'obbiettivo principale di questa ispezione è la valutazione della geometria interna della condotta. Gli strumenti di ispezione utilizzati sono i Caliper pig. Come minimo, essi devono essere capaci di rilevare::

- 1) Ovalizzazione e riduzioni di diametro interno;
- 2) Denti;
- 3) Wrinkles;
- 4) Deformazioni;
- 5) Saldature circonferenziali.

Il pig deve essere equipaggiato con una unità inerziale allo scopo di misurare la curvatura della condotta e permettere l'acquisizione di dati per la mappatura della sua rotta.

Quando questo tipo di ispezione viene eseguito per valutare l'instabilità euleriana della condotta, tale ispezione può essere considerata come un'alternativa all'ispezione visiva ed strumentale esterna.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.23 of 28

7.4.8 Monitoraggio del Traffico Navale

Il principale obiettivo di un'analisi del traffico navale è la valutazione della reale tendenza del traffico allo scopo di assicurare che i calcoli sulla sicurezza della condotta ed i relativi risultati rimangano applicabili durante la vita operativa della condotta stessa.

Lo studio, che utilizza come informazione di partenza i dati sul sistema di identificazione automatico (AIS) delle navi che navigano nell'area, va periodicamente riesaminato allo scopo di avere una figura aggiornata del traffico lungo la rotta della condotta.

7.4.9 Indagine Ad-Hoc

Indagini ad-hoc sono state considerate come indagini da fare a fronte di eventi significativi che potrebbero compromettere l'integrità della condotta (es. terremoti, affondamenti di navi cargo, ecc.).

Anche se la probabilità di occorrenza di questi eventi è considerata molto bassa, nell'eventualità che uno di questi accada durante la vita operativa della condotta, una o più ispezioni appropriate vanno eseguite non appena possibile allo scopo di verificare lo stato di integrità della condotta.

L'area da ispezionare e la tipologia di ispezioni necessarie dopo questi eventi straordinari vanno valutate caso per caso in termini di equipaggiamento e metodologia..

7.5 Frequenze di Ispezione

Gli intervalli di ispezione correlati al tipo attività di ispezione e manutenzione, sono stati definiti tenendo in considerazione::

- I potenziali pericoli identificati;
- Il livello o di rischio calcolato;
- La confidenza dello stato di integrità;
- Il tipo di strumento di ispezione suggerito.

Diverse frequenze sono state definite per ciascun tipo di ispezione e per ciascun livello di rischio, come riportato in Tabella 6. Queste frequenze sono stabilite sulla base della pratica comune e di precedenti esperienze in progetti simili.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Tipologia di ispezione		Frequenze di ispezioni (anni) Per un dato livello di rischio	
		Accettabile	Il più ragionevolmente basso possibile
Indagine Visiva e Strumentale	ROV	3	1
Indagine dell'Approdo	NS	3	1
Indagine Geofisica	GS	3	NA
Indagine topografica	TS	2	1
Protezione catodica a mare e dell'approdo	CPO	4	2
Indagine Ad-Hoc	AHS	-	-
Ispezione della Perdita di Metallo	MLI	8	3
Ispezione Inerziale della Geometria	IGI	8	3
Monitoraggio del traffico Navale	STM	10	5

Tabella 6 – Frequenze di ispezione raccomandate (anni) in funzione del livello di rischio.

Dal momento che il livello di rischio “non accettabile” non può essere mitigato mediante l’ispezione, non ci sono frequenze di ispezione in Tabella 6 associato a tale livello di rischio.

Siccome l’indagine geofisica può essere considerata un’alternativa all’ispezione visiva e strumentale dove il livello rischio è basso (Sez. 7.4.3), nessuna frequenza è stata associata nella relativa colonna.

Allo scopo di determinare le frequenze di ispezione per ciascuna sezione di condotta definite in Tabella 1, i risultati del riesame della valutazione dei rischi sono combinati con gli intervalli di ispezione riportati in Tabella 6.

Quando il riesame della valutazione dei rischi fornisce come risultato lo stesso tipo di ispezione per diversi potenziali pericoli che sono presenti nella stessa sezione, viene applicata la frequenza calcolata più restrittiva ovvero la frequenza relativa al più alto livello di rischio calcolato per tutti i potenziali pericoli applicabili alla specifica sezione.

La definizione delle frequenze per ciascuna attività di ispezione sarà fatta seguire dalla preparazione di un dettagliato piano di ispezione che includa un’ispezione iniziale (baseline) per ciascun tipo di ispezione, da fare entro un anno a partire dal momento in cui la condotta è stata messa in funzione.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO					
Commissa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare				 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012					
Contratto: 4502485266			CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00	Sh.25 of 28

8 RISULTATI

La seguente tabella riassume i potenziali pericoli presenti lungo ciascuna sezione della condotta.

Sezione della Condotta	Da KP	A KP	Corrosione / Erosione		Terze Parti							Pericoli Strutturali	Pericoli Naturali				Operazioni Incorrette
			Corrosione Interna	Malfunzionamento del sistema di protezione catodica	Pesca a strascico	Caduta oggetti	Caduta ancore	Ancore dragate	Navi affondate	Navi incagliate	Area di esercitazione militari. versamento di munizioni e Ordigni inesplosi		Deformazioni Globali (Sezioni esposte)	Terremoti	Frane	Frana sottomarina	
Approdo Albanese	0.000	8.400	S	S					S	S			S			S	S
Piattaforma Albanese	8.400	23.700	S	S	S	S	S	S	S			S	S				S
Scarpata albanese	23.700	46.500	S	S	S	S	S	S	S			S	S	S	S		S
Acque profonde	46.500	63.150	S	S		S	S	S	S				S				S
Scarpata Italiana	63.150	79.250	S	S	S	S	S	S	S			S	S	S	S		S
Piattaforma Italiana	79.250	103.430	S	S	S	S	S	S	S			S	S				S
Approdo Italiano	103.430	104.916	S	S					S	S			S				S

Tabella 7 – Potenziali pericoli lungo le sezioni della condotta.

I potenziali pericoli riportati in Tabella 5, sono stati tutti analizzati e considerati accettabili dal momento che a ciascuno di essi è associato un accettabile livello di rischio o un livello di rischio il più ragionevolmente basso possibile (ALARP). Al fine di garantire ulteriormente la sicurezza del sistema, questi potenziali pericoli sono stati presi in esame per determinare una serie di attività ispettive e le loro frequenze in modo da identificare nel tempo gli effetti di eventi associati a questi pericoli nella remota possibilità che tali eventi possano manifestarsi.

Seguendo la metodologia descritta in Sez. 7, i risultati per ciascuna tipologia di ispezione sono riportati qui di seguito.

Indagine Visiva ed Strumentale

I principali pericoli potenziali che affliggono la condotta e che richiedono l'esecuzione di una indagine visiva e strumentale sono: attività di pesca a strascico, la caduta di oggetti e di ancore, ancore che dragano, navi che affondano, e instabilità euleriana (per sezioni

	PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO			
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare		 Trans Adriatic Pipeline
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012		
Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.26 of 28

esposte). I potenziali pericoli interessano la condotta lungo una sezione che va da KP 8.400 a KP 103.430 .

L'indagine visiva e strumentale deve coprire la sezione menzionata con frequenza annuale. In futuro, la possibilità di ridurre tale frequenza di ispezione può essere presa in esame in accordo ai contenuti della Sez. 5.2 o dopo 3 anni, sulla base dei risultati provenienti dalle prime indagini.

Indagine degli approdi

Questo tipo di indagine è richiesta ogni anno nell'area dell'approdo albanese (da KP 0.000 a KP 8.400) per controllare l'evoluzione di possibili fenomeni di erosione costiera e dell'approdo. L'approdo Italiano non è affetto da potenziali pericoli che possono avere effetti monitorabili con questo tipo di indagine.

Indagine Geofisica

All'indagine geofisica non è stata associata nessuna frequenza. Ciò è dovuto al fatto che, ove pertinente, il livello di rischio relativo a potenziali pericoli che interessano la condotta (attività di pesca a strascico, caduta di oggetti, ancore che dragano) è mantenuto al livello più ragionevolmente basso possibile. Pertanto, secondo quanto affermato in Sez. 7.4.3, l'indagine visiva ed strumentale viene considerata in sostituzione di quella geofisica.

Indagine Topografica

In maniera simile a quanto visto per l'indagine degli approdi, un'indagine topografica andrebbe eseguita ogni anno nella parte a terra dell'approdo albanese allo scopo di verificare l'evoluzione di possibili fenomeni di erosione costiera. L'area dell'approdo italiano non è affetto da potenziali pericoli che possano provocare effetti monitorabili con questo tipo di indagine.

Indagine della Protezione Catodica in mare aperto e negli approdi

L'indagine della protezione catodica è mirata a verificare la presenza di malfunzionamenti nel sistema di protezione catodica. L'indagine andrebbe eseguita sull'intera lunghezza della condotta ogni 4 anni.

Indagini Ad-Hoc

Indagini ad-hoc devono essere programmate caso per caso a seconda della tipologia di evento straordinario che dovesse richiedere questo tipo di attività. Potenziali pericoli che potrebbero avere conseguenze tali da rendere necessaria l'esecuzione di indagini ad-hoc sono il verificarsi di eventi quali navi che si affondano o si incagliano ed i terremoti. Sebbene questa tipologia di potenziali pericoli è applicabile all'intera lunghezza della condotta, il correlato livello di rischio è molto basso. Pertanto non è prevista l'esecuzione di indagini periodiche a tale scopo.

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00

Ispezioni della Perdita di Metallo

Dal momento che la condotta trasporta solamente gas trattato in accordo alla composizione chimica specificata nella documentazione di progetto e che la presenza di gas fuori specifica a causa di un'errata gestione del sistema è considerato un evento remoto, il rischio di corrosione interna non è significativo. Pertanto l'ispezione della perdita di metallo ha una frequenza associata di 8 anni (Tabella 6).

I parametri operativi della condotta devono essere monitorati allo scopo di confermare che la condotta viene sempre gestita nei limiti dei criteri accettabili stabiliti dal progetto. Se ciò non dovesse verificarsi, i requisiti per l'ispezione della perdita di metallo vanno riesaminati e, se necessario, la relativa frequenza di ispezione andrebbe aggiornata di conseguenza.

Ispezione Inerziale della Geometria della Condotta

Considerato il rischio di instabilità euleriana per le sezioni di condotta esposte nella piattaforma continentale albanese da KP 8.400 a KP 23.700, all'ispezione della geometria della condotta è stata associata una frequenza di 3 anni. Dal momento che questa ispezione è una possibile alternativa all'indagine visiva e strumentale, (Sez. 7.4.7), Il piano di ispezione di dettaglio può essere ottimizzato in modo da associare una frequenza all'ispezione inerziale della geometria superiore al valore stabilito.

Monitoraggio del Traffico Navale

Il traffico navale espone la condotta ai rischi correlati alla caduta ed al dragaggio da parte delle ancore, alla caduta di oggetti, all'affondamento ed arenamento di navi lungo la sezione della rotta da KP 8.400 to KP 103.430.

In accordo ai risultati del progetto della condotta, uno studio relativo al traffico navale è già stato fatto e andrebbe aggiornato fra 5 anni.

La seguente tabella riassume le ispezioni proposte e le sezioni ove vanno eseguite, oltre alle frequenze di ispezione ed il relativo livello di rischio già riportato in Tabella 6.

Sezione della Condotta	Da KP	A KP	Indagine Visiva ed Strumentale	Indagine dell' Approdo	Indagine Topografica	Indagini della CP a mare	Indagine delle Perdite di metallo	Ispezione Inerziale della Geometria della Condotta
			ROV	NS	TS	CPO	MLI	IGI
Approdo Albanese	0.000	8.400	—	1	1	4	8	3
Piattaforma Continentale Albanese	8.400	23.700	1	—	—			
Scarpata Albanese	23.700	46.500						
Acque Profonde	46.500	63.150						
Scarpata Italiana	63.150	79.250						
Piattaforma Continentale Italiana	79.250	103.430	—	—	—			
Approdo Italiano	103.430	104.916						

Tabella 8 – Frequenze di ispezione (anni).

		PROGETTO TRANS ADRIATIC PIPELINE CONDOTTA A MARE PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO				
Commessa 022720 Doc. 01-LF-E-71550	Titolo Doc.	Prescrizione A12 - Filosofia di Ispezione e Manutenzione Condotta a Mare			 Trans Adriatic Pipeline	
	Num. Doc.	OPL00-SPF-200-G-TRX-0012				
	Contratto: 4502485266		CTR H02.00	LCI	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Rev. 00 Sh.28 of 28

9 CRONOLOGIA DELLE 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.