



 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 2 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

## INDICE

4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	4
4.1	Introduzione	4
4.2	Il Progetto	5
4.2.1	Componenti del Progetto	5
4.2.2	Filosofia di Progettazione	13
4.2.3	Portata dell’Impianto	16
4.2.4	Proprietà del Gas	16
4.3	Fase di Cantiere	17
4.3.1	Introduzione	17
4.3.2	Porto di Appoggio	17
4.3.3	Cantiere Principale e Aree di Lavoro	17
4.3.4	Approdo (Microtunnel Offshore)	18
4.3.5	Condotta Sottomarina (offshore)	24
4.3.6	Condotta a Terra (Onshore)	28
4.3.7	Microtunnel a Terra (onshore)	43
4.3.8	Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT)	44
4.3.9	Valvola di Intercettazione (BVS)	45
4.3.10	Approccio Generale per Ridurre l’Impatto sugli Oliveti	46
4.3.11	Fase di Pre-Commissioning	47
4.4	Fase di Esercizio	50
4.4.1	Esercizio del Gasdotto	50
4.4.2	Terminale di Ricezione, Stazione di Misura Fiscale	54
4.4.3	Manutenzione	55
4.5	Utilizzo delle Risorse e Interferenze Ambientali	56
4.5.1	Introduzione	56
4.5.2	Occupazione del Suolo	56
4.5.3	Materiali e Combustibili	57
4.5.4	Consumi Idrici	59
4.5.5	Trasporto e Circolazione	60
4.5.6	Emissioni in Atmosfera	63
4.5.7	Emissioni Sonore	64
4.5.8	Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti	65
4.5.9	Acque Reflue	68
4.6	Analisi dei Rischi e della Sicurezza della Progettazione del Gasdotto	68
4.7	Impiego di Risorse Umane e Manodopera	69
4.7.1	Fase di Cantiere	69
4.7.2	Fase di Esercizio	70
4.8	Durata e Tempistiche Complessive	70
4.9	Dismissione	71
4.10	Identificazione Preliminare delle Potenziali Interferenze Ambientali/Sociali	72
4.10.1	Qualità dell’Aria	73
4.10.2	Ambiente Idrico	74
4.10.3	Fondale Marino/Sedimenti/Sottosuolo	76
4.10.4	Suolo e Sottosuolo	77
4.10.5	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	78
4.10.6	Rumore	80
4.10.7	Salute Pubblica	81

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 3 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

4.10.8	Contesto Socio-Economico	82
4.10.9	Paesaggio	83
4.10.10	Traffico	84
4.10.11	Patrimonio Culturale	85
4.10.12	Elettromagnetismo	86

- CAL00-ERM-643-S-TAE-0001 – Capitolo 1 Introduzione
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0002 – Capitolo 2 Motivazioni del Progetto
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0003 – Capitolo 3 Quadro di Riferimento Programmatico
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0004 – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0005 – Capitolo 5 Approccio e Metodologia dell'ESIA
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0006 – Capitolo 6 Quadro di Riferimento Ambientale e Sociale
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0007 – Capitolo 7 Coinvolgimento dei Portatori di Interesse e Livello di Risposta al Progetto
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0008 – Capitolo 8 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0009 – Capitolo 9 Piano di Gestione e Monitoraggio Ambientale e Sociale
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0010 – Allegato 1 Parere di Scoping del MATTM
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0011 – Allegato 2 Legislazione italiana su Lavoro, Salute e Sicurezza
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0012 – Allegato 3 Settore Energia e Gas
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0013 – Allegato 4 Progetto Terre e Rocce di Scavo
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0014 – Allegato 5 Quadro Ambientale: Dati e Mappe
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0015 – Allegato 6 Metodologia dell'ESIA: Quadro Ambientale e Stima degli Impatti
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0016 – Allegato 7 Relazione Paesaggistica
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0017 – Allegato 8 Valutazione di Incidenza
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0018 – Allegato 9 Sintesi degli impatti e delle Misure di Mitigazione
- CAL00-ERM-643-S-TAE-0019 – Allegato 10 Referenze e Acronimi

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 4 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 4.1 Introduzione

Lo scopo di questo Capitolo è di descrivere le diverse componenti coinvolte nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione della sezione del gasdotto TAP in territorio italiano, e di fornire una panoramica sulla realizzazione del progetto, sulla sua gestione operativa, sull'utilizzo delle risorse e sulle interferenze ambientali.

Il progetto riguarda la realizzazione di un gasdotto che trasporterà il gas dalle nuove fonti di approvvigionamento nella regione del Mar Caspio all'Europa Occidentale e Sud-orientale, attraverso il cosiddetto Corridoio Meridionale del Gas. Il gasdotto in progetto avrà origine in Grecia, attraverserà l'Albania e il Mare Adriatico per approdare in Italia meridionale, e consentirà di trasportare direttamente il gas dalla regione Caspica ai mercati dell'Europa Occidentale e Sud-orientale.

Il tracciato proposto, indicato con una linea rossa nella Figura 1 in Appendice 3 dell' Allegato 5, è stato individuato al termine di un accurato e approfondito processo di valutazione di percorsi alternativi condotto da TAP nell'arco di tempo tra il 2008 e il 2011 e avente lo scopo di selezionare un tracciato che fosse tecnicamente fattibile e comportasse il minor impatto negativo sul patrimonio ambientale, socio-economico e culturale. Il tracciato è stato ulteriormente affinato nel corso degli ultimi mesi del 2011.

Il gasdotto in Italia consiste di una condotta sottomarina (tratto offshore) lungo circa 45 km (considerando il tratto compreso tra la mezzaria del mar Adriatico, tra l'Italia e l'Albania, e il punto di approdo) , di una condotta interrata (tratto onshore) lunga circa 5 km e di un Terminale di Ricezione del Gasdotto (in inglese Pressure Receiving Terminal, nel seguito indicato come PRT) ubicato nel Comune di Melendugno, con una piccola porzione nel Comune di Vernole, entrambi in provincia di Lecce. Il sistema avrà una portata iniziale di 10 miliardi di metri cubi di gas naturale all'anno (circa 1.190.000 standard metri cubi all'ora) che potrebbe essere incrementata fino a 20 miliardi di metri cubi (circa 2.380.000 metri cubi all'ora). La valutazione degli impatti riportati nel Capitolo 8 si riferisce conservativamente allo scenario relativo alla portata di 20 miliardi di metri cubi/anno.

L'approdo a terra del gasdotto avverrà sulla costa, tra San Foca e Torre Specchia Ruggeri, nel territorio comunale di Melendugno. Al fine di ridurre al minimo le interferenze con la fascia litoranea, l'approdo sarà realizzato ricorrendo alla tecnologia di *microtunneling*. In accordo con le migliori pratiche internazionali e le normative italiane, è prevista l'installazione di una valvola di intercettazione (in inglese Block Valve Station, nel seguito indicata come BVS), a circa 840 metri

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 5 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

entro la costa dal punto di approdo del gasdotto offshore, che permetterà l'interruzione del flusso del gas in caso di emergenza o di manutenzione.

Dopo l'area di approdo il tracciato previsto del gasdotto devia verso nord per attraversare una vasta depressione topografica costituita da una zona umida denominata "Palude di Cassano", sotto tutela ambientale (Piano Strutturale Comunale di Melendugno). Al Kp 0,350 (si veda più avanti la definizione di Kp), sarà realizzato un microtunnel di 320 m che passerà sotto un'estesa area boschiva. Poi, il tracciato corre parallelo ad una strada comunale asfaltata per circa 3,8 km prima di virare a nord per raggiungere la località del Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT), situata sul confine tra Melendugno e Vernole, sul lato meridionale della SP 245, circa 600 m ad est di Acquarica.

Il gasdotto si collegherà con la rete italiana esercita da Snam Rete Gas (SRG), subito a valle del PRT.

L'area attraversata non presenta criticità ambientali particolari e la morfologia del territorio è costituita principalmente da pianure, con leggere ondulazioni locali. Si prevedono tre attraversamenti di strade comunali minori.

## 4.2 Il Progetto

### 4.2.1 Componenti del Progetto

Il Progetto in Italia sarà composto sostanzialmente dalle seguenti installazioni principali (Figura 2 in Appendice 3 dell'Allegato 5), elencate dalla linea mediana del mare adriatico al Terminale di Ricezione del Gasdotto:

- una condotta sottomarina (offshore), da 36 pollici di diametro (di seguito indicata con 36"), lunga 45 km, che corre dalla linea mediana del Mare Adriatico fino al punto di approdo (massima pressione di progetto 145 barg (bar sopra alla pressione atmosferica), pressione di esercizio al PRT 78 barg);
- un microtunnel in approdo lungo circa 1.335 m (stimato al Kp 0,000)
- una condotta interrata da 36" (onshore) lunga circa 4,910 km (massima pressione di progetto 145 barg, pressione di esercizio al PRT 78 barg);
- un microtunnel onshore lungo circa 320 m (Kp 0,350);
- una valvola di Intercettazione (BVS) (Kp 0,840);
- il Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT) (Kp 4,910);
- strutture, servizi e installazioni correlate necessarie alla costruzione (vie di accesso, cantiere, aree stoccaggio tubi, ecc.).

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 6 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### **Box 4-1 Il Punto Chilometrico: Kp**

Per permettere una facile identificazione dei componenti che costituiscono il gasdotto onshore, la loro localizzazione è definita nello Studio di Impatto Ambientale dal punto chilometrico (Kp), dove il Kp 0,000 è il punto di innesto tra il gasdotto offshore e quello onshore al punto di ingresso del microtunnel offshore. Quindi il Kp di un singolo componente rappresenta la sua distanza in km dal punto di ingresso del microtunnel offshore.

#### **4.2.1.1 Il Gasdotto Offshore**

Il tratto offshore (circa 45 km dalla linea mediana del Mare Adriatico fino all'approdo), attraverserà il Mare Adriatico collegando la costa albanese all'approdo in Italia, avrà un diametro di 36" ed è progettato per una pressione massima di progetto pari a 145 barg.

Il gasdotto entra nel territorio Italiano a metà dello Stretto di Otranto e corre lungo la parte più profonda del Mare Adriatico ad una profondità massima di 820 metri.

A circa 95 m di profondità, il tracciato quasi rettilineo del gasdotto devia leggermente a ovest per avvicinarsi alla costa italiana allineandosi lungo una retta perpendicolare al litorale.

Il tratto più vicino alla fascia litoranea, lungo circa 2.500 m, si articola lungo una morbida e regolare salita (gradiente <3%) per raggiungere una vicina spiaggia in calcarenite ubicata in una zona a nord di San Foca (Comune di Melendugno).

L'avvicinamento di tipo rettilineo in prossimità della costa è necessario per installare la condotta nel tunnel di approdo mediante il metodo a "tiro da pontone".

Il tratto offshore è stato progettato in conformità con la Norma di Progetto DNV OS F-101 e prevede le seguenti specifiche preliminari:

- materiale per i tubi di linea: acciaio di qualità API 5L X65 o equivalente a qualità DNV 450;
- diametro interno: 36" (pari a 871 mm);
- spessore dell'acciaio: 28,6 mm nel microtunnel, 22 mm in acque con profondità inferiori a 200 m, 37 mm in acque con profondità superiori a 200 m;
- rivestimento interno in materiale epossidico;
- rivestimento esterno anti-corrosione 3 mm di spessore, a base di polietilene se non rivestito in cemento, e a base di poliuretano se rivestito in cemento;
- rivestimento in cemento da 60 mm se in acque con profondità inferiori a 200 m;
- sistema di protezione catodico.

#### **4.2.1.2 Punto di Approdo**

Come precedentemente definito, il punto di approdo sarà ubicato sulla costa, tra San Foca e Torre Specchia Ruggeri, nel Comune di Melendugno.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 7 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

L'approdo sarà realizzato mediante la tecnologia di *microtunneling* al fine di ridurre al minimo le interferenze con la fascia litoranea. Il procedimento di *microtunneling* prevede l'utilizzo di una testa fresante o talpa a controllo remoto, nota con l'acronimo MTBM (dall'inglese Microtunnel Boring Machine), associata all'infissione con martinetto idraulico (tecnica "spingitubo") per l'installazione diretta delle tubazioni in cemento necessarie per garantire la stabilità del microtunnel e all'interno delle quali verrà inserito il tubo in acciaio del gasdotto.

Il tratto rettilineo in prossimità della costa, come in questo caso, è necessario per installare la condotta all'interno del tunnel di approdo con il metodo a "tiro da pontone".

Terminato il microtunnel, una volta che la parte iniziale della condotta, inserita al suo interno, avrà raggiunto il pozzo di lancio del microtunnel alla sua estremità on shore (grazie anche all'azione di un verricello posizionato a terra), avrà inizio la posa del tratto della condotta offshore che proseguirà fino all'area di destinazione ubicata in prossimità dell'Albania, dove avverrà l'innesto con il gasdotto onshore (Above Water Tie-in, AWTI).

Il microtunnel avrà una lunghezza di 1.335 m e una sezione circolare con diametro esterno pari a 2,5 m.

Il Microtunnel inoltre permetterà di superare l'unica strada rilevante intersecata dal previsto tracciato, la SP366.

#### **4.2.1.3 Condotta a Terra (Onshore)**

Il tratto onshore (lungo circa 4,910 km dal punto di approdo al PRT) corre in direzione est-ovest nella penisola salentina, in un'area a sud est di Lecce, interamente nei confini del Comune di Melendugno (provincia di Lecce).

La condotta onshore sarà completamente interrata e il suo percorso è indicato nella Mappa 3 in Appendice 5.

La condotta sarà progettata in conformità con il Decreto 17/04/2008 e lo standard UNI 1594 (Gasdotti con Pressione d'Esercizio Massima superiore a 16 bar) e presenta le seguenti specifiche:

- materiale per i tubi della linea: acciaio di qualità API 5L X65 o equivalente qualità DNV450;
- diametro interno: 36" (pari a 871 mm);
- spessore dell'acciaio: 28,6 mm;
- rivestimento interno in materiale epossidico;
- rivestimento polietilenico di spessore 3 mm;
- sistema di protezione catodica.

 	Pagina 8 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>	<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

La profondità minima di interrimento per il gasdotto sarà di 1,5 m nei tratti regolari, in accordo a quanto definito dal Decreto 17/04/2008 (che prescrive anche una copertura minima della condotta pari a 0,4 m nei terreni rocciosi a partire dal punto superiore della tubazione), ma tale valore può essere aumentato, se necessario, laddove le condizioni lo richiedano, ad esempio nelle zone ecologicamente sensibili, o laddove le tubazioni necessitino di una protezione aggiuntiva.

In corrispondenza del Kp 0,350 si prevede l'attraversamento di una zona boschiva (pineta) mediante lo scavo di un microtunnel a sezione circolare, lungo circa 320 m e con diametro interno di 1,6-2 m.

Altri attraversamenti secondari sono riepilogati nella seguente Tabella 4-1:

**Tabella 4-1 Attraversamenti**

<i>Nr</i>	<i>Categoria di attraversamento</i>	<i>Kp</i>	<i>Comune</i>
1	Fosso	0,175	Melendugno
2	Strada secondaria	0,890	Melendugno
3	Strada secondaria	1,340	Melendugno
4	Strada secondaria	4,525	Melendugno

#### **4.2.1.4 Valvola di Intercettazione**

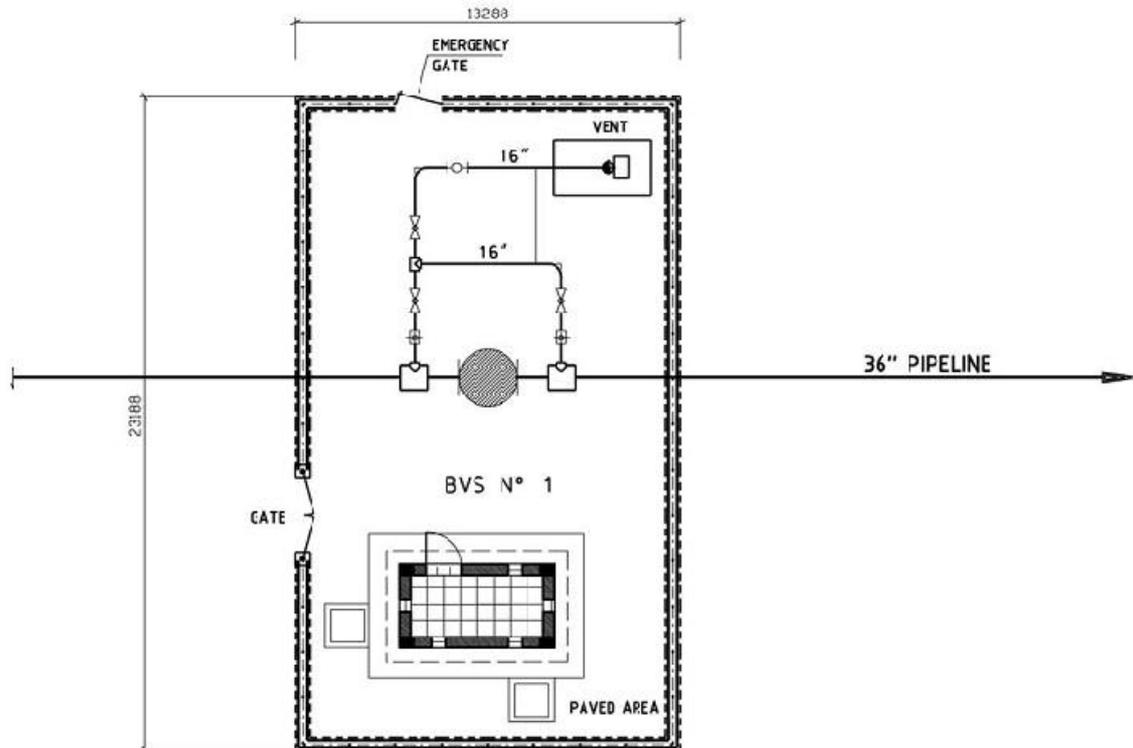
Una valvola di intercettazione (BVS), sarà installata in prossimità dell'approdo. Lo scopo di questa installazione è quello di permettere l'isolamento della condotta offshore da quella onshore, per scopi di manutenzione e sicurezza.

La legislazione italiana (DM 17/04/2008) prevede che nelle condotte per il trasporto di gas naturale ad alta pressione siano installate delle valvole di intercettazione ogni 15 km. Le Stazioni di Distribuzione sono inoltre previste a monte e a valle degli attraversamenti ferroviari, ad una distanza massima tra loro di 2 km (DM 23/02/1971). Sebbene questo requisito normativo non si applichi al Progetto, è buona pratica ingegneristica prevedere un impianto costiero con valvole di intercettazione il più vicino possibile al punto di approdo per isolare il gasdotto in caso di emergenza e permettere la manutenzione. Per questi motivi il progetto prevede una BVS in corrispondenza del Kp 0,840 immediatamente dopo l'uscita del microtunnel onshore.

La BVS sarà automatizzata, costituita da un piccolo cabinato delimitato da una recinzione per evitare qualsiasi intrusione e coprirà complessivamente una superficie totale di circa 13 x 23 m; la Figura 4-1 mostra un esempio di planimetria della BVS.

		Pagina 9 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Figura 4-1 Esempio di Layout della Valvola di Intercettazione**



Fonte: Saipem SpA (ottobre 2011)

La BVS sarà azionata in remoto da una centrale operativa di controllo ubicata nel PRT tramite un sistema di comunicazione con cavi a fibra ottica e sarà collegata alla rete elettrica locale. La valvola di intercettazione sarà interrata. L'integrità della valvola sarà monitorata anche dal Sistema di Rilevamento delle Perdite.

#### 4.2.1.5 Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT)

Il Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT) sarà il punto terminale del gasdotto TAP e costituirà la connessione con la rete italiana esercita da Snam Rete Gas (SRG) S.p.A.. Le principali funzioni del PRT saranno:

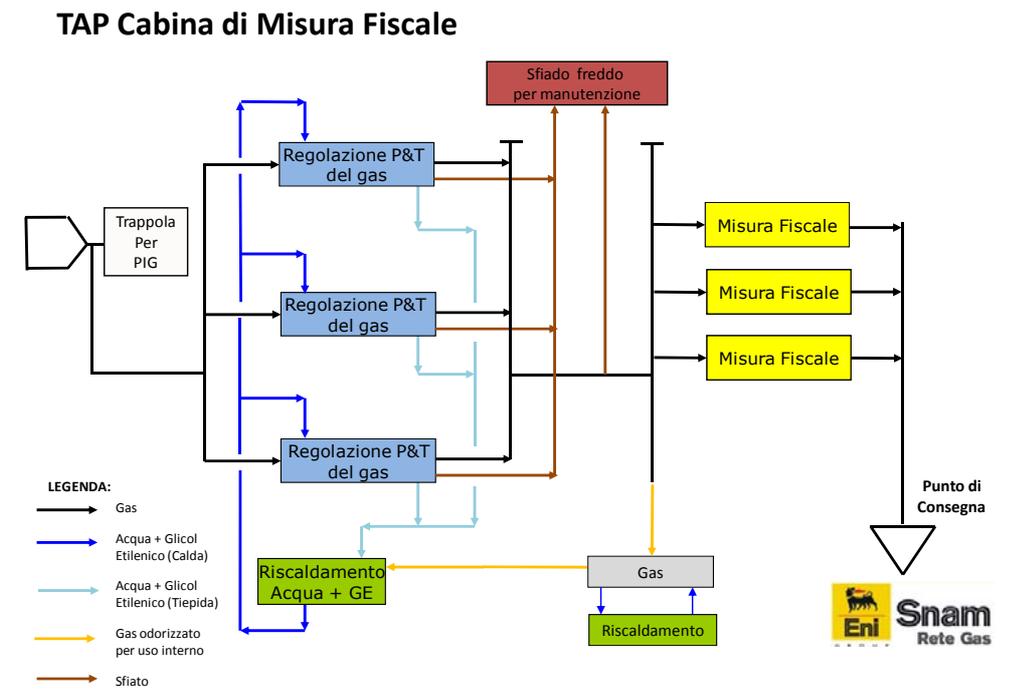
- Ricevere il gas e gli equipaggiamenti di manutenzione della linea (Pipeline Inspection Gauge – P.I.G. dispositivi utilizzati per l'ispezione e la pulizia delle condotte);
- Controllare che pressione e temperatura raggiungano i requisiti di SRG;
- Misurare la portata per motivi fiscali;
- Affidare il gas a SRG;

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 10 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

- Garantire uno sfiato in sicurezza in caso di emergenza o necessità di manutenzione;
- Controllare le operazioni dell'intero gasdotto, valvole di intercettazione, stazioni di compressione (realizzate in Albania e Grecia), e del PRT stesso.

La Figura 4-2 fornisce una rappresentazione schematica delle funzioni del PRT. La Figura 4-3 fornisce una vista aerea di una struttura simile localizzata in Francia (Dunquerque). Il Terminale verrà posizionato nel Comune di Melendugno, con una piccola porzione nel Comune di Vernole, in un'area agricola dell'entroterra a circa 5 chilometri dalla costa.

**Figura 4-2 Diagrammi a Blocchi del Terminale di Ricezione**



Fonte: TAP AG (Gennaio 2012)

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 11 di 86		
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>				<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>		

**Figura 4-3 Vista dall'Alto e Laterale del PRT di Dunquerque**



Fonte: Gasco (Gennaio 2012)

L'area del PRT rappresenterà anche il cantiere base per la costruzione dell'intera condotta onshore e l'unica area di stoccaggio tubi per tutte le attività di costruzione della condotta onshore e si estenderà temporaneamente su una superficie di 16 ettari. Nella fase di esercizio, l'area del PRT coprirà con le installazioni una superficie di circa 9 ettari, ma complessivamente l'area recintata sarà di 16 ettari, pari a quella della fase cantiere.

Il PRT dovrà mantenere una pressione in uscita leggermente superiore ai 75 barg nominali della rete SRG, per permettere la fornitura di gas alla rete SRG nel rispetto dei requisiti richiesti.

Le apparecchiature nel Terminale sono state progettate per una portata di 10 miliardi di m<sup>3</sup>/anno, ma il PRT potrà essere modificato per arrivare fino ad una portata di 20 miliardi di m<sup>3</sup>/anno. Il Terminale sarà inoltre dotato di dispositivi che permetteranno una futura inversione del flusso del gas, permettendo quindi il passaggio dall'Italia alla Grecia, nello scenario di un'importante interruzione delle forniture di gas.

Il PRT sarà costituito da 3 identici treni di processo. Ogni treno provvederà alla filtrazione grossolana, al riscaldamento e controllo della temperatura del gas e ad una filtrazione finale. Dopo essere passato nei treni di processo il gas sarà quindi inviato alla stazione di misura fiscale e quindi inviato alla rete SRG.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 12 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

Nella fase iniziale (10 miliardi di metri cubi anno), due treni di processo saranno operativi mentre un terzo sarà utilizzato come riserva. Nel caso in cui la capacità del gasdotto TAP sia espansa in futuro a 20 miliardi di metri cubi anno, due treni addizionali saranno installati, ed un singolo treno sarà in riserva. Ogni treno di processo sarà progettato per una capacità di progetto pari a 5 miliardi di metri cubi/anno.

Il riscaldamento dei treni di processo sarà assicurato per mezzo di scambiatori di calore ad acqua calda. L'obiettivo degli scambiatori sarà quello di mantenere la temperatura del gas sopra i requisiti minimi nel Codice di Rete di SRG.

L'acqua calda sarà fornita da un sistema a circuito chiuso basato su due caldaie alimentate a gas naturale, ognuna delle quali avente una capacità di 4,3 MWt. Comunque il riscaldamento del gas non sarà necessario in continuo, ma solo quando ci sarà un altro gradiente di pressione tra le valvole di controllo (ad esempio in fase di avviamento dopo un arresto del PRT).

Il PRT sarà dotato di un sistema depressurizzazione per gli sfiati di emergenza. Lo sfiato dei gas in emergenza potrebbe essere necessario ad esempio nel caso di un incendio. La depressurizzazione verrà accompagnata dall'isolamento del PRT dal gasdotto di rifornimento e da quello dalla rete SRG.

La depressurizzazione del PRT verrà ottenuta tramite una depressurizzazione sequenziale dei vari sistemi del Terminale, allo scopo di raggiungere la depressurizzazione completa dell'intero PRT in 15 minuti come richiesto dalle Linee Guida API 521. Il sistema sarà costituita da uno sfiato freddo, in quanto essendo il gas più leggero dell'aria verrà disperso facilmente senza necessità di combustione. Il gas sarà senza odore e la sua dispersione non porterà a impatti nell'ambiente circostante.

Il sistema di sfiato sarà anche equipaggiato con un sistema di blocco che viene attivato nel caso sia rilevata fiamma in cima allo sfiato. Anche se questa precauzione eliminerà le possibilità di ignizione del gas sfiato, sicurezza addizionale sarà fornita dalla presenza di una "area sterile" attorno al camino. Il sistema di sfiato inoltre sarà spurgato in continuo con azoto per assicurare che non vi sia ingresso di gas naturale nel sistema.

#### **4.2.1.6 Strutture e Installazioni Associate alla Fase di Cantiere**

Le strutture e installazioni necessarie durante la fase di realizzazione comprendono quanto segue:

- aree di lavoro;
- cantiere principale (con area di stoccaggio tubi);
- attraversamenti;
- sistema di protezione del gasdotto;

 	Pagina 13 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

- strumentazione per la riduzione delle perdite;
- strade di accesso.

Ulteriori dettagli delle suddette strutture e installazioni correlate alla fase di realizzazione sono illustrati al Paragrafo 4.3. I dettagli riguardanti le vie di accesso sono indicati al Paragrafo 4.3.6 Accesso, Trasporto e Circolazione.

#### 4.2.2 Filosofia di Progettazione

Il gasdotto, onshore e offshore, e il PRT sono progettati per una durata di vita pari a 50 anni. Le apparecchiature e le tubazioni all'interno del PRT sono progettati per una durata di 25 anni.

La filosofia di progettazione è volta ad assicurare che l'impianto di trasporto del gas soddisfi tutti i requisiti di sicurezza previsti dai Codici e dalle Norme Nazionali ed Europee fondamentali e a mantenere al minimo l'impatto ambientale.

Il gasdotto e il Terminale di Ricezione sono progettati in conformità con i requisiti derivanti da:

- regolamenti nazionali e locali;
- sicurezza del pubblico e del personale addetto ai lavori nelle vicinanze del gasdotto;
- tutela dell'ambiente;
- protezione di immobili e strutture;
- condizioni geotecniche, idrografiche e di corrosività;
- requisiti per la realizzazione, l'esercizio e la manutenzione;
- attività di terzi.

##### 4.2.2.1 Codici e Norme Applicabili

Tutte le strutture e gli impianti del progetto sono progettati in conformità ai Codici Europei (EN) e le Norme nazionali. Per alcune apparecchiature, per le quali dovessero risultare più pratiche altre norme, è possibile ricorrere alla norma relativa all'apparecchiatura specifica. L'elenco dei codici e delle norme da applicare per la progettazione comprende:

- DM 17/04/2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, il collaudo, l'esercizio e la sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DM 10/08/2004 "Modifica alle Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto".

Il gasdotto sottomarino verrà progettato in accordo al seguente Der Norske Veritas Standard:

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 14 di 86			
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

- DNV OS F101 Sistemi di Gasdotti Sottomarini.

La lista, non esaustiva, di altri codici e standard rilevanti ed applicabili al progetto include:

- Direttiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 15 gennaio 2008. La progettazione sarà conforme ai principi MTD (Migliore Tecnologia Disponibile);
- DM 24/11/1984 “Sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzo di gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- DM 23/02/1971 n. 2445 “Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto” e successive modificazioni;
- EN ISO 10208-2 Condotte in acciaio per combustibili fluidi – condizioni tecniche di fornitura; Parte 2;
- EN ISO 12327 Test di Pressione, procedure di commissioning e dismissione per sistemi di fornitura gas;
- EN ISO 127332 Sistemi di Fornitura Gas – Saldatura di Condotte in Acciaio; requisiti funzionali;
- EN ISO 14141: Valvole per trasporto di gas naturale in condotte;
- EN ISO 12954: Protezione Cadotica;
- EN ISO 14780 Piegatura ad induzione, raccordi e flange;
- EN ISO 21329 Connettori Meccanici;
- EN ISO 12186 Sistema di Fornitura Gas – Stazioni di regolazione della pressione dei gas per trasmissione e distribuzione; requisiti funzionali;
- EN 1776 Sistemi di Fornitura Gas – Stazioni di misura del gas Naturale; requisiti funzionali;
- DNV RP E305 Stabilità sul fondo di Condotte Sottomarine;
- DNV RP F105 Condotte non ancorate.

#### 4.2.2.2 Rumorosità ed Emissioni (Linee Guida e Direttive)

- Linee guida IFC EHS per i livelli di rumorosità emesse dal Gruppo della Banca Mondiale;
- 2008/50/CE Direttiva del Parlamento Europeo sulla qualità dell’aria ambientale;
- 2001/80/CE Direttiva del Parlamento Europeo sulla limitazione delle emissioni di agenti inquinanti;
- Direttiva 2003-10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio. Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 15 di 86			
				Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

- 2000/14/CE Direttiva del Parlamento Europeo sulla rumorosità;
- EN ISO 4871 Dichiarazione e verifica dei valori di emissioni sonore dei macchinari;
- EN ISO 21680 Misurazione dei livelli di rumorosità per macchine elettriche rotanti;
- IEC 225 Specifica per filtri digitali e analogici di ottava e a frazione di ottava;
- IEC 651 Raccomandazioni per le misurazioni dei livelli sonori;
- EEMUA Pub.140 Specifica sulla procedura antirumorosità (ex OCMA Spec. NWG1, Rev.2, 1980);
- ISO Standards Acoustics-Inc: Norme di base, Metodi del Manuale sulla Rumorosità 35 Misurazione, Audiometria & Esposizione dell'uomo al rumore.

#### 4.2.2.3 Sicurezza (Linee Guida e Direttive)

- CEN/TS 15173 quadro di riferimento per il sistema di gestione dell'integrità delle condotte;
- CEN/TS 15174 Linea guida per i sistemi di gestione della sicurezza delle condotte per il trasporto di gas naturale;
- TAP-HSE-PR-0010 Progettazione di sicurezza per impianti onshore.

La scelta del tracciato è stata intrapresa alla luce delle seguenti considerazioni generali:

- Il gasdotto sarà progettato in conformità con le norme UE e Nazionali (in alcuni casi possono essere utilizzati altri standard internazionali come API, ASME), nell'ambito delle quali prevarranno le regole più stringenti.
- L'identificazione di un tracciato volto ad evitare aree critiche è stato l'approccio principale adottato nei confronti di una serie di vincoli identificati e mappati all'interno del corridoio preso in esame. Per le aree in cui non è completamente possibile evitare i geo-rischi identificati e i vincoli selezionati, devono essere effettuate indagini più approfondite durante i successivi sopralluoghi in cantiere e gli altri studi.
- Il tracciato parallelo ad altre infrastrutture è l'opzione preferita (il cosiddetto "bundling infrastrutturale").
- Le intersezioni con altri impianti esistenti e/o programmati saranno ridotte al minimo, nel caso sia impossibile evitarle si cercherà di attraversarle con un angolo di 90°.
- Il gasdotto sarà installato in zone a stabilità geologica e topograficamente dolci (sono da evitare i pendii laterali e le aree soggette a frane e smottamenti).

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 16 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.2.3 Portata dell’Impianto

Il progetto prevede una capacità di trasporto iniziale pari a 10 miliardi di metri cubi/anno con la prospettiva di ampliare la portata fino a 20 miliardi di metri cubi/anno in funzione della disponibilità del gas. Tuttavia, l’espansione di portata a oltre 10 miliardi di metri/anno non è prevista prima di 10 anni dall’avviamento della condotta.

Il gasdotto avrà una pressione di progetto di 145 barg che saranno sufficienti sia per il regime di funzionamento iniziale di TAP, ovvero 10 miliardi di m<sup>3</sup>/anno, sia per la potenziale espansione futura dell’impianto a 20 miliardi di m<sup>3</sup>/anno.

#### 4.2.4 Proprietà del Gas

Il gasdotto trasporterà gas naturale, ovvero una miscela combustibile di una serie di gas idrocarburi in proporzioni variabili. Il gas naturale è principalmente costituito da metano, tale miscela comprende anche piccole quantità di etano, propano, butano e pentano.

La tabella seguente fornisce una stima della probabile composizione del gas naturale che verrà trasportato tramite la condotta TAP. Le proprietà del gas naturale estratto e fornito a TAP possono variare leggermente rispetto a quelle identificate nella Tabella 4-2; tuttavia, le eventuali modifiche rappresenteranno scostamenti minimi rispetto ai parametri del gas naturale previsto dal progetto e non determineranno cambiamenti alle dimensioni e al progetto delle principali componenti.

**Tabella 4-2 Componenti gassose del gas naturale previsto dal progetto**

<b>Componente</b>	<b>Percentuale molare [%]</b>
Metano	87,78
Etano	2,72
Propano	1,54
i-Butano	0,50
n-Butano	0,51
i-Pentano	0,24
n-Pentano	0,24
Exano	0,03
N <sub>2</sub>	4,43
CO <sub>2</sub>	2,01
<b>SOMMA TOTALE</b>	<b>100,00</b>

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 17 di 86			
				Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

### 4.3 Fase di Cantiere

#### 4.3.1 Introduzione

Il progetto sarà realizzato da una società di costruzioni in possesso delle necessarie qualifiche. I Paragrafi seguenti forniscono i dettagli sulle attività e i metodi di costruzione.

Da notare che in questo Paragrafo l'attività di costruzione dell'approdo è descritto prima dell'attività di costruzione della condotta offshore, anche se fisicamente localizzato più a ovest, perché è la prima attività prevista in termini temporali dal progetto.

##### 4.3.1.1 Mezzi Pesanti

Sebbene progettato su larga scala, TAP sarà un progetto di ingegneria civile convenzionale e non richiederà apparecchiature pesanti, né tecniche di costruzione inusuali. I principali elementi necessari all'impianto saranno bulldozer, escavatori pesanti, autocarri per la rimozione dello sterro, gru di grandi dimensioni per carichi pesanti, generatori di corrente, una talpa scavatrice (Micro Tunnel Boring Machine - MTBM), scavatrici, ecc..

Il dettaglio delle apparecchiature previste per la costruzione delle principali componenti del progetto sono riportati nei Paragrafi che seguono. La Figura 4 in Appendice 3 dell' Allegato 5 riporta delle immagini d'esempio di alcune delle apparecchiature principali utilizzate per le attività di costruzione.

#### 4.3.2 Porto di Appoggio

Per le attività di costruzione della condotta offshore, sarà necessario un porto di appoggio che funga da area di stoccaggio tubi e per rifornire le unità di lavoro marine.

Prendendo in considerazione le necessità del progetto, il porto di Brindisi risulta essere il più idoneo in termini di posizione e capacità.

Sarà utilizzato come base per i mezzi navali e fungerà anche da area di stoccaggio per i tubi e per tutti i materiali e le scorte necessarie alle attività di costruzione offshore non correlate all'approdo. Tutto il materiale e l'equipaggio per le navi saranno movimentati tramite questo porto e tutti i rifiuti e le acque reflue saranno qui scaricati.

#### 4.3.3 Cantiere Principale e Aree di Lavoro

E' previsto un unico "Cantiere Principale" al termine del tracciato, su una vasta superficie di terreno arabile dove sarà realizzato il PRT.

Il cantiere sarà anche utilizzato come unica area di stoccaggio per l'intera condotta a terra, ivi compreso il microtunnel presso il punto di approdo, e sarà facilmente accessibile tramite la rete stradale esistente (SP 245 e una strada secondaria asfaltata).

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 18 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

La dimensione massima prevista per il Cantiere Principale è di circa 16 ettari, considerando anche l'estensione completa ai lotti di terreno coinvolti direttamente nel tracciato della condotta e dall'area del PRT.

Nelle successive fasi di ingegnerizzazione, sarà progettata una struttura più dettagliata di quest'area rispondente alle necessità dettate dall'efficienza del progetto, dettaglio che oggi non è possibile fornire. Sono previste inoltre tre aree di lavoro temporanee, da utilizzarsi specificamente per la costruzione del microtunnel:

- estremità finale del microtunnel all'approdo (Kp 0,000) – 10.000 m<sup>2</sup>;
- inizio del microtunnel onshore (Kp 0,350) – 3.000 m<sup>2</sup>;
- fine del microtunnel onshore (Kp 0,670) – 4.300 m<sup>2</sup>.

#### **4.3.4 Approdo (Microtunnel Offshore)**

##### **4.3.4.1 Planimetria e Configurazione**

Sarà necessaria un'area di lavoro temporanea per la costruzione del microtunnel offshore (Kp 0,000), (Tavola 3 dell'Allegato 5), tale area coprirà una superficie di 10.000 m<sup>2</sup>. Qui sarà ubicata la "stazione di lancio" e il sito sarà anche utilizzato per il pre-commissioning della condotta sottomarina.

##### **4.3.4.2 Metodo di Costruzione**

Il procedimento di *microtunnelling* prevede il ricorso ad una testa fresante o talpa a controllo remoto, nota con l'acronimo MTBM (Microtunnel Boring Machine), associata ad un sistema idraulico (tecnica "spingitubo") per l'installazione diretta di tubazioni in cemento. Ciò consente di installare il microtunnel interrato all'interno del quale sarà inserita la condotta, così come illustrato nella Figura 4-4.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 19 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Figura 4-4 Microtunnel sottomarino**



Fonte: ERM Italia SpA (Gennaio 2012)

Il microtunnel in approdo sarà la prima attività di costruzione ad essere eseguita.

Le attività per la realizzazione del microtunnel consistono delle seguenti fasi:

- scavo della stazione di lancio;
- scavo del microtunnel;
- pre-dragatura e recupero della MTBM.

#### **4.3.4.2.1 Scavi dell’Impianto di Lancio**

La trappola di lancio (o stazione di lancio) è necessaria al fine di assicurare il corretto allineamento del microtunnel (Figura 4-5); la sua ubicazione è prevista presso il cantiere temporaneo in corrispondenza del Kp 0. Le dimensioni provvisorie della stazione di lancio per il microtunnel sono:

- profondità: 8,0 m;
- lunghezza: 10,0 m
- larghezza: 6,0 m

La stazione di lancio sarà predisposta tramite scavo ed è previsto l’impiego limitato dei microcariche, se necessario, in base alle caratteristiche del terreno.

I mezzi pesanti da utilizzarsi durante gli scavi per la stazione di lancio sono indicati nella Tabella 4-3.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 20 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

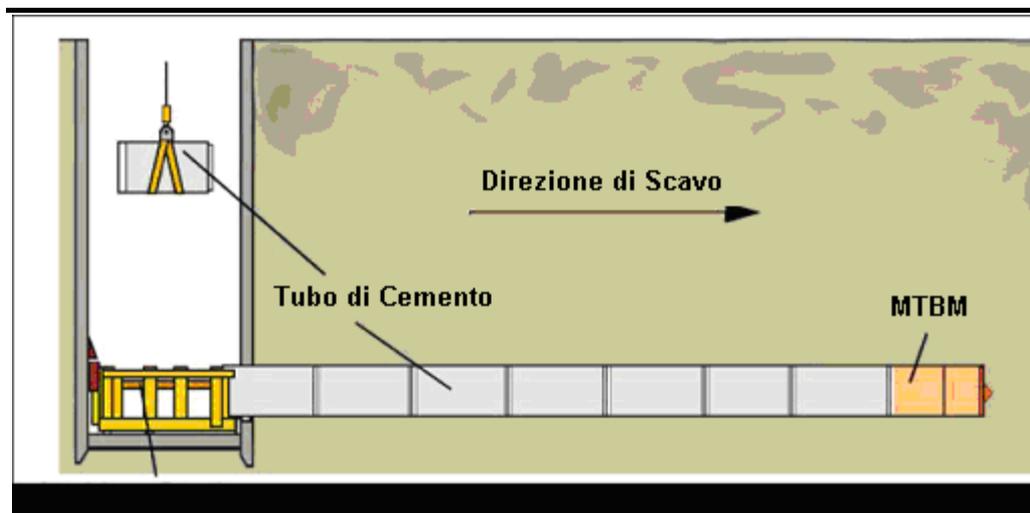
**Tabella 4-3 Mezzi pesanti per gli scavi della stazione di lancio**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Escavatore	3	200-300 CV
Autocarro	1	200-300 CV

#### 4.3.4.2.2 Scavo del Microtunnel

Il parco macchine tipico per la realizzazione degli scavi di un microtunnel si compone di una MTBM dimensionata in funzione delle condizioni previste del sottosuolo e al diametro della condotta da installare, di un sistema a martinetto idraulico per la tecnica “spingi tubo” (Figura 4-5), di un sistema di fango a circuito chiuso per l’asportazione dei residui di scavo, di un sistema di lubrificazione per lubrificare l’esterno delle tubazioni durante l’installazione, di un sistema di guida per garantire l’accuratezza dell’installazione, di una gru per il carico e lo scarico del tubo in cemento (casing), e di un impianto di alimentazione e distribuzione elettrica per il funzionamento di tutte le apparecchiature menzionate.

**Figura 4-5 Panoramica della tecnica “spingi tubo”**



Fonte: ERM SpA (gennaio 2011)

La rimozione dei detriti avviene tramite fango a base acquosa, poiché il terreno viene mischiato ai fanghi (acqua) all’interno della camera di estrazione della talpa. Delle pompe posizionate nella sezione di tunnel dietro alla talpa provvederanno al rilancio della miscela di terra/fango tramite tubazione fino al sito di partenza. Il fango sarà quindi sottoposto a dissabbiatura all’interno di un impianto di riciclaggio e le acque così ripulite saranno riutilizzate.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 21 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

Per tutto il tempo di permanenza nel circuito idraulico, il fango liquido sarà continuamente sottoposto a trattamento tramite l'impianto di dissabbiamento. Tale impianto provvederà esclusivamente alla separazione della frazione di sabbia (ovvero con rimozione di particelle più grandi di 60 µm), e delle particelle più piccole che tendono ad aderire le une alle altre. In una seconda fase, il fango sarà trattato da un'unità di filtropressa allo scopo di disidratarlo il più possibile, l'acqua così recuperata sarà inviata al processo .

L'impianto di dissabbiamento si compone delle seguenti parti:

- linea di alimentazione fango;
- setacci:
  - Primo vibrovaglio;
  - Secondo vibrovaglio;
- idrocicloni;
- contenitori del fango liquido.

Una volta saturo di limo/argilla, il fango sarà sostituito con acqua. Il fango saturo sarà rimosso dai relativi contenitori e quindi smaltito nella vasca di stoccaggio per fanghi.

Mentre le operazioni di scavo proseguono con l'impiego di acqua, si procede al trattamento del fango saturo. Nella prima fase, saranno aggiunti alcuni polimeri al fango liquido affinché le particelle più piccole si leghino insieme.

A quel punto, il fango flocculato entrerà in una filtropressa.

L'iniezione a base di polimeri sarà completamente controllata. Il dosaggio, l'adattamento polimerico e il monitoraggio saranno seguiti durante tutte le operazioni di tunneling.

Il materiale di scavo stimato per l'approdo è pari a circa 7.000 m<sup>3</sup>, (500 m<sup>3</sup> per la stazione di lancio e 6,500 m<sup>3</sup> per il microtunnel.)

Il materiale di scavo sarà trattato secondo le disposizioni di legge:

- in caso di materiale idoneo al riutilizzo, TAP riutilizzerà il materiale o lo trasferirà a impianti e strutture in grado di dar seguito a tale riutilizzo;
- qualora il materiale risultante fosse contaminato e quindi non idoneo al riutilizzo, esso sarà inviato a smaltimento, conformemente alla legislazione vigente.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 22 di 86		
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc. N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Tabella 4-4 Apparecchiature previste per la realizzazione del microtunnel all’approdo**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Gruppo elettrogeno	2	1.000 kW
Escavatore	3	200-300 CV
Autocarro	1	200-300 CV
Testa fresante (MTBM)	1	-

Il profilo della condotta e del fondale marino relativi al microtunnel sottomarino sono indicati nella Figura 5 in Appendice 3 dell’Allegato 5.

#### 4.3.4.2.3 Pre-Dragaggio e Recupero della MTBM

Il recupero della MTBM presso il punto di uscita del microtunnel richiede delle opere di dragaggio. A tale scopo, gli ultimi tubi di infissione (che sono i primi ad essere installati e seguiranno la testa fresante dall’inizio di tutto il lavoro di scavo) saranno dimensionati al fine di assicurare la stabilità della parte di tunnel che non prevede copertura di terreno nella trincea dragata.

L’intervento sarà eseguito da una draga con scavatore, Figura 4-6, allo scopo di preparare la trincea per la posa della condotta e di recuperare la talpa in prossimità dell’uscita del tunnel, in mare.

**Figura 4-6 Tipica draga con scavatore**



Fonte: ERM SpA (dicembre 2011)

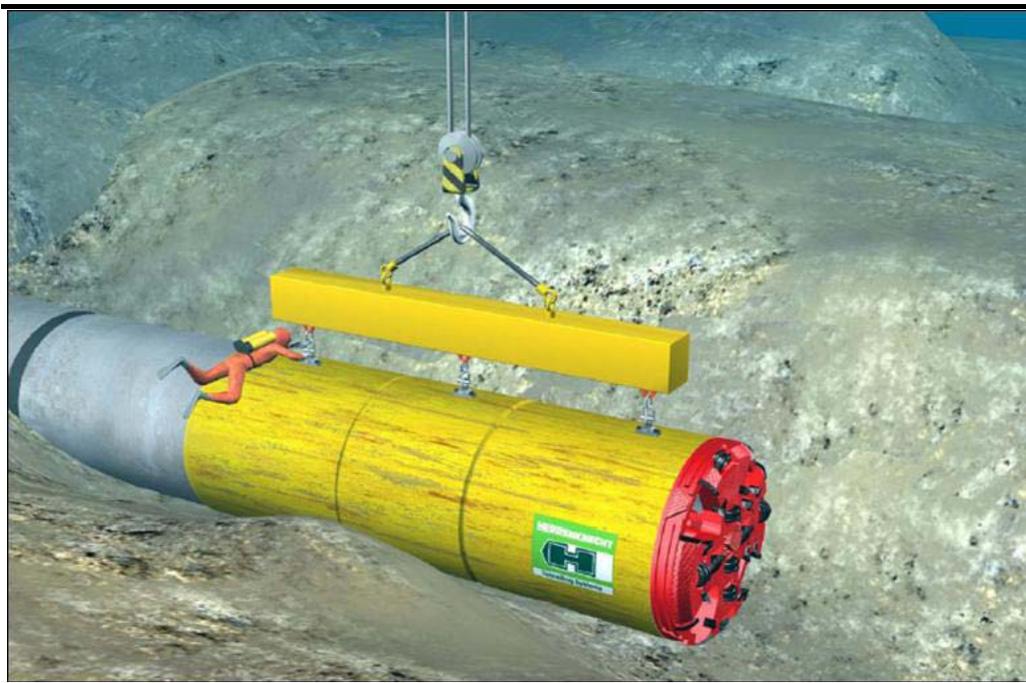
 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 23 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>	<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

La trincea sarà realizzata a partire dall'uscita del microtunnel (approssimativamente a una profondità del fondale da circa 27 a 30m) e sarà lunga 120 m.

Il volume di sedimenti marini scavato sarà di circa 4.500 m<sup>3</sup>, di cui 1.500 m<sup>3</sup> saranno riutilizzati per il reinterro del punto di uscita della MTBM per mezzo di una nave dedicata (tipo Fall Pipe).

Un mezzo navale equipaggiato di gru sarà posizionato nel punto in cui sarà sollevata testa fresante. La talpa sarà agganciata alla gru da dei sommozzatori (si veda Figura 4-7).

**Figura 4-7 Recupero della MTBM**



Fonte: ERM SpA (marzo 2011)

Una volta recuperata, la talpa sarà trasportata al porto di supporto.

**Tabella 4-5 Mezzi navali previsti per il pre-dragaggio**

<b>Apparecchiatura</b>	<b>Numero</b>	<b>Potenza motore</b>
Draga scavatrice	1	18 MW
Nave per movimento terra	1	6,5 MW
Nave di appoggio sommozzatori	1	11,5 MW

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 24 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

### 4.3.5 Condotta Sottomarina (offshore)

#### 4.3.5.1 Planimetria e Configurazione

Il metodo per la posa dei tubi sarà determinato in base alle condizioni del fondale marino riscontrate lungo il tracciato e in base a fattori sia ambientali che economici. Sarà condotta un'indagine dettagliata del tracciato proposto che comprenderà una gamma di tecniche standard per rilievi geofisici e geotecnici, incluso un rilievo visivo a mezzo di un robot sottomarino, detto ROV (dall'inglese Remotely Operate Vehicle, veicolo a comando remoto). I risultati dei rilievi precedenti alla costruzione contribuiranno a finalizzare il tracciato esatto della condotta e a definire i metodi di costruzione più appropriati.

In ogni caso, la condotta sottomarina sarà installata utilizzando una nave o una chiatta posa-tubi.

#### 4.3.5.2 Metodo di Costruzione

La posa dei tubi di una condotta offshore è un processo sequenziale realizzato sulla nave o chiatta posa-tubi. Le sezioni di tubo (lunghe approssimativamente 12,2 metri), sono tipicamente trasportate da navi rifornitrici dal porto di supporto alla nave/chiatta posatubi.

Dopo essere state allineate sul ponte della nave/chiatta posa-tubi, le sezioni di tubo sono saldate assieme in un lungo tratto di tubo che viene posato in maniera sicura e sotto tensione sul fondo marino.

Ci sono due principali tecniche per installare condotte sottomarine di diametro elevato, dette *Posa ad S* o *Posa a J*. La scelta del metodo è dovuta sostanzialmente alla profondità del mare e/o dal costo della nave posatubi.

Nella *Posa a S*, la condotta è assemblata in un'area piana orizzontale saldando assieme diverse sezioni di tubo. Con il progredire del processo di saldatura, la condotta è gradualmente abbassata sul fondale marino dietro la nave posa tubi con il supporto di un "pungiglione" (una struttura di acciaio sporgente al di fuori della poppa della nave, che tramite dei rulli sostiene la condotta per evitare che si deformi nella posa). Il nome *Posa a S* si riferisce alla forma assunta dalla tubazione durante la calata sul fondale marino.

Questo metodo, originariamente sviluppato per acque costiere è ormai evoluto anche per operazioni in acque profonde e può essere effettuato con navi posa tubi di maggiori dimensioni e con "pungiglioni" con maggiore curvatura. Un tensionamento appropriato del tubo è parte integrante del processo di posa a S. La tensione è assicurata da rulli tensionatori e da una spinta controllata in avanti che evita la deformazione dei tubi.

L'installazione secondo la modalità di *Posa a J* comporta meno sollecitazioni per la condotta grazie alla posa in posizione quasi verticale. Nelle navi per la *Posa a J* le connessioni tra le sezioni di tubo, saldate in posizione verticale tramite un'alta torre posizionata sulla nave, sono

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 25 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

calate in mare verticalmente e sotto tensione. A differenza della doppia curvatura che si forma con la *Posa a S*, il tubo si curva solo una volta assumendo sott'acqua una forma a J. Questo metodo diventa però poco pratico per acque poco profonde (profondità inferiore ai 150 metri), perché l'angolo di posa impone pesanti sollecitazioni a flessione sul tubo.

Ad oggi è previsto che la condotta TAP sia installata usando il metodo *Posa a S* o una combinazione tra *Posa a S* o *Posa a J*. La scelta finale sarà basata su una gara competitiva tra fornitori qualificati e le relative navi/chiatte posa tubi proposte.

#### 4.3.5.3 Installazione della Condotta

L'installazione della condotta avrà luogo dopo il completamento del microtunnel in approdo. L'installazione sarà eseguita per mezzo di operazioni di "tiro da pontone" da una nave posa-tubi ancorata di fronte all'ingresso del microtunnel di approdo. Una stringa di tubi saldati verrà preparata sulla nave e collegata a delle funi. Nell'area di cantiere, in prossimità dell'uscita del microtunnel di approdo sarà posizionato un verricello ancorato a terra con capacità di traino pari a minimo 300 tonnellate al quale saranno connesse alle funi legate alla stringa preparata sulla nave. Un profilo schematico dell'installazione della sezione di condotta in prossimità della costa è mostrato in Figura 6 in Appendice 3 dell' Allegato 5.

Il tubo sarà "tirato" all'interno nel microtunnel tramite il verricello mentre, con il procedere dell'operazione, altri tubi saranno saldati sulla nave alla stringa.

La nave posa-tubi offshore avvia la posa della condotta non appena la testa del tubo, trascinata dal verricello a terra, raggiunge la stazione di lancio. Le operazioni di posa in corso devono essere eseguite dalla nave posa-tubi fino all'area di destinazione ubicata in prossimità dell'Albania. Le strutture di tiro a terra saranno smantellate dopo la posa di una stringa sufficientemente lunga di tubi.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 26 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Figura 4-8 Tipica Nave Posa Tubi di Posa a S**



Fonte: Internet (dicembre 2011)

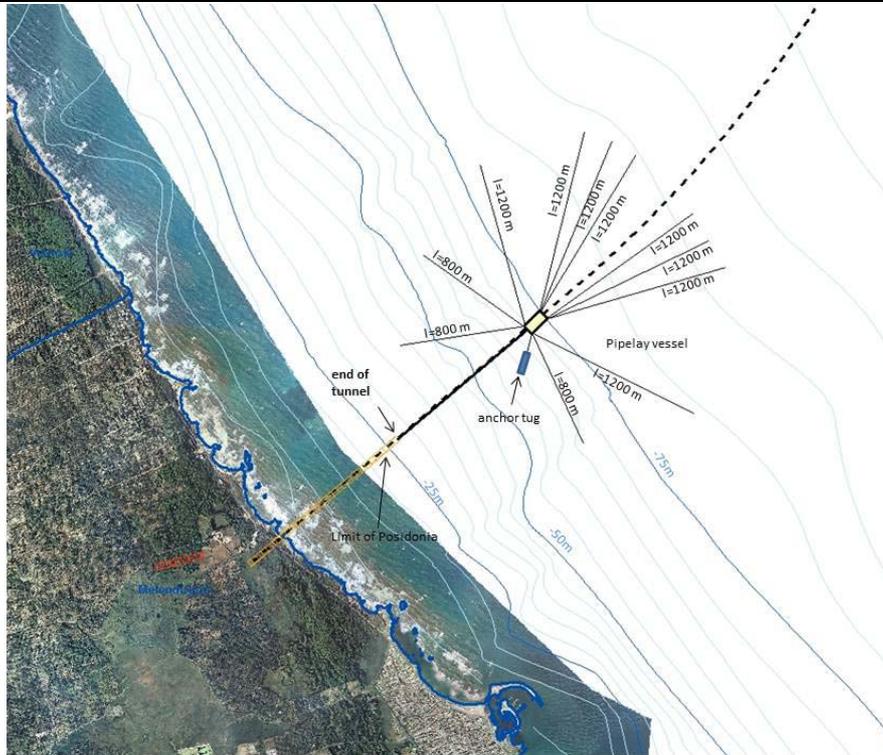
L'operazione di posa è tipicamente portata avanti ad una velocità di 2/3 km al giorno. La stringa di tubo, saldata e ricoperta sulla nave, è posata dalla poppa mentre la nave si muove in direzione opposta, avvolgendo le catene di ancoraggio a prua. Una volta che le catene di ancoraggio sono state completamente avvolte, dei rimorchiatori riposizionano le ancore prima che la nave posa tubi possa ricominciare la sua avanzata.

Se come nave posa tubi sarà selezionata una chiatte, un totale di tipicamente 10/12 rimorchiatori è previsto per mantenere la posizione e la velocità corrette durante le operazioni di posa (Figura 4-9). Una zona di sicurezza di circa 2-3 km di raggio (in funzione della disposizione delle ancore), sarà adottata per evitare incidenti con il traffico marino.

Al fine di assicurare l'approvvigionamento di materiali, tubi e manodopera per il funzionamento del mezzo posa-tubi, sono necessari una nave di appoggio, una nave di approvvigionamento tubi e una nave di equipaggio.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 27 di 86			
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.		
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>				<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

**Figura 4-9 Ancoraggio Tipico per Chiatta Posa Tubi**



Fonte: ERM SpA (dicembre 2011)

#### 4.3.5.4 Mezzi Navali

Le attività di costruzione offshore necessitano di una serie di mezzi navali per la realizzazione del punto di approdo e per la posa dei tubi. Il mezzo navale principale sarà la nave posa-tubi, una chiatta posa tubi oppure mezzo navale posa-tubi a posizionamento dinamico (mezzo speciale dotato di gru di sollevamento per carichi pesanti utilizzata per la posa dei tubi). In aggiunta, altre navi saranno necessari durante le attività di posa, come la navi appoggio per rifornire il materiale necessario, la nave per gli equipaggi per assicurare i cambi di turno, o i pontoni per il trasporto tubi, ecc..

La stima degli impatti di cui al Capitolo 8 considera conservativamente l'utilizzo di una nave posa-tubi come mezzo navale di posa.

La Figura 7 in Appendice 3 dell' Allegato 5 riporta alcune immagini rappresentative di esempi di mezzi navali tipici per questi utilizzi.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 28 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Tabella 4-6 Mezzi navali previsti per le operazioni di posa dei tubi**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Nave posa-tubi	1	20,5 MW
Rimorchiatore	3	12 MW
Nave porta tubi	3	12 MW
Nave rifornimenti	2	7 MW
Nave equipaggio	1	2 MW

### 4.3.6 Condotta a Terra (Onshore)

#### 4.3.6.1 Planimetria e Configurazione

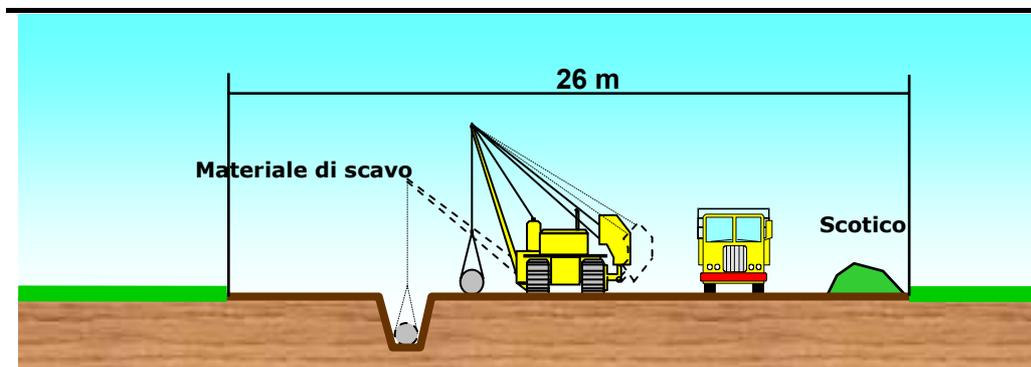
Le operazioni di scavo della trincea e posa della condotta rendono necessaria l'apertura di una Pista di Lavoro.

La larghezza complessiva della Pista di Lavoro normale sarà di 26 m, suddivisa in un lato largo circa 11 m adibito all'accumulo del materiale di scavo della trincea e in un lato opposto, largo circa 15 m, adibito all'assemblaggio della condotta e al transito dei veicoli/macchinari necessari alla costruzione della linea.

Laddove richiesto dal progetto a seguito di particolari condizioni ambientali, come ad esempio in presenza degli uliveti, sarà realizzata una Pista di Lavoro a larghezza ridotta (22 m, con un lato largo 9 metri e l'altro largo 13 metri).

Nelle seguenti Figure è illustrata la sezione trasversale tipica dell'ampiezza della Pista di lavoro normale (Figura 4-10) di lavoro e di una Pista di Lavoro ridotta (Figura 4-11).

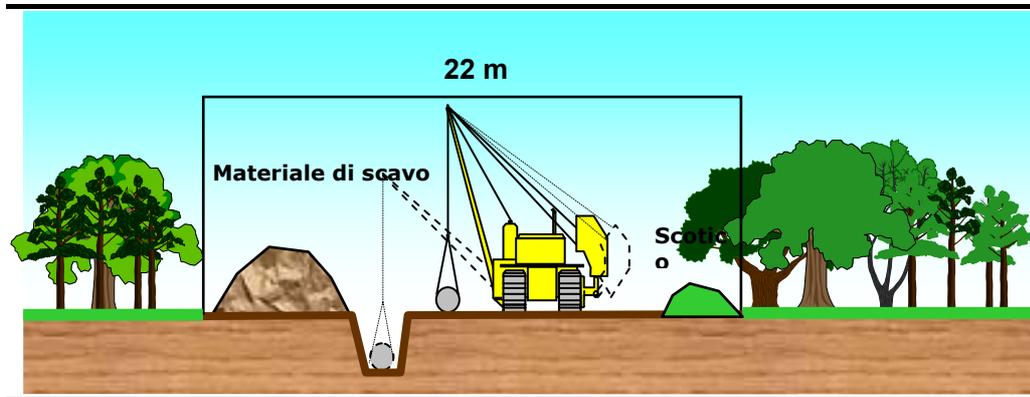
**Figura 4-10 Pista di lavoro normale**



Fonte: Saipem SpA (ottobre 2011)

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 29 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Figura 4-11 Pista di lavoro ridotta**



Fonte: Saipem SpA (ottobre 2011)

#### 4.3.6.2 Metodo di Costruzione

La costruzione della condotta a terra è un processo sequenziale che comprende una serie di operazioni distinte, tipicamente ripartito in lunghezze gestibili denominate “spread” (colonna di avanzamento) e che utilizza team di operatori altamente specializzati e qualificati. Ciascuno spread è composto da vari equipaggi, ognuno specializzato in un’attività. Nel momento in cui un equipaggio completa la propria attività in una determinata posizione, l’equipaggio successivo subentra per ultimare la propria azione.

Le attività di costruzione della condotta a terra previste per questo progetto sono descritte in seguito, unitamente alle tecniche che saranno utilizzate per gli attraversamenti, ad esempio delle strade. Le tecniche di costruzione definitive saranno determinate contestualmente alla progettazione dei particolari costruttivi.

##### 4.3.6.2.1 Ispezione del Tracciato

Precedentemente ai lavori di costruzione, sarà effettuata una verifica del tracciato contestualmente alla quale avverrà la marcatura del suo asse centrale. Saranno contrassegnati altresì i perimetri esterni della pista di lavoro. L’asse della condotta sarà generalmente asimmetrico rispetto ad un lato della Pista di Lavoro. Sarà effettuato un rilievo (tramite tecnica di scansione laser aerea, Airborne Laser Scanning - ALS) per predisporre una vista planimetrica dell’area o del lotto di terra. Uno specialista ambientale accompagnerà i team per i rilevamenti allo scopo di contrassegnare chiaramente i siti archeologici e ambientali sensibili.

Fra le altre attività in sito preliminari all’apertura del cantiere figurano:

- la valutazione della quantità di materiali da costruzione;
- la valutazione dei metodi di costruzione specifici;
- l’allestimento del cantiere e delle aree di lavoro.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 30 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### **4.3.6.2.2 Preparazione della Pista di Lavoro, Sterro del Terreno Superficiale e Livellamento**

Prima di cominciare qualsiasi opera di costruzione, saranno realizzate delle registrazioni topografiche e fotografiche delle condizioni esistenti del tracciato della condotta e delle vie di accesso. Tali registrazioni saranno utilizzate come standard a fronte dei quali sarà valutata la qualità dell'intervento di ripristino una volta terminati i lavori di costruzione.

Il tracciato esatto della condotta sarà innanzitutto evidenziato per mezzo di picchetti e, contestualmente, si procederà al picchettamento della larghezza della Pista di Lavoro su entrambi i lati. I muri, le recinzioni e i sentieri interferiti subiranno disturbi nella misura minima necessaria a garantire la sicurezza dei lavori. Il materiale murario sarà accuratamente smantellato e conservato per il riutilizzo.

Saranno effettuate le registrazioni degli impianti interrati esistenti, quali canali di drenaggio e impianti di irrigazione con relative ubicazioni, e saranno verificate con il proprietario/utilizzatore del terreno al fine di prevenire danni accidentali durante la realizzazione della condotta.

Sarà determinata l'ubicazione di servizi esistenti di parti terze e si provvederà alla loro marcatura, salvaguardia o deviazione. Saranno eretti elementi di segnalazione (pali) in corrispondenza di cavi aerei e saranno chiaramente identificati i punti di intersezione temporanei.

Prima dell'asportazione del terreno superficiale, si provvederà all'espianto di eventuali ulivi monumentali, affinché possano essere utilizzati nell'ambito dell'intervento di ripristino vegetazionale una volta completata la posa della condotta.

Qualora presenti sulla Pista di Lavoro, gli ulivi monumentali saranno predisposti per il trapianto (Figura 8 in Appendice 3 dell'Allegato 5) tenendo in considerazione le seguenti attività:

- potatura (riduzione di circa il 50% del fogliame);
- disinfezione dei punti di taglio con fungicidi;
- fasciatura dei tronchi, se necessario, con juta o materiale simile;
- rivestimento con zolle erbose mediante vangatrice; le zolle erbose saranno tenute in posizione con una rete a filo e un telo antialga.

Successivamente, si procederà al trapianto:

- trasporto presso un sito provvisorio;
- spostamento delle piante presso un sito temporaneo e piantumazione in una buca temporanea;
- pacciamatura, fertilizzazione e impermeabilizzazione del tappeto erboso;
- installazione di 3 o 4 pertiche intorno alla pianta, allo scopo di proteggerla dal vento;
- prima irrigazione fino al completo ripristino del terreno erboso.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 31 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

Lo strato superficiale del terreno, che sostiene la vita delle piante e ne contiene le sementi, sarà asportato dalla Pista di Lavoro mediante idonee macchine di movimento terra e sarà accumulato sotto forma di cumulo continuo lungo il bordo della pista. L'accumulo di terreno superficiale tipicamente non supererà i 2 m di altezza, per evitare l'erosione del terreno, e sarà tenuto al riparo da disturbi al fine di ridurre l'esposizione a danni fisici e all'indurimento.

La Pista di Lavoro sarà quindi livellata, mediante i tipici macchinari da cantiere per l'eliminazione di irregolarità, pietre di grandi dimensioni, ceppi di alberi o altro.

Il terreno superficiale sarà depositato su un lato del corridoio di lavoro dove sarà stoccato in modo tale da non essere mischiato con il materiale di scavo della trincea o da non essere calpestato dai veicoli in circolazione. Se lo stoccaggio del terreno superficiale prevederà tempi lunghi di giacenza, si provvederà al suo arieggiamento e rastrellamento a cadenza regolare al fine di evitarne l'indurimento.

**Tabella 4-7 Apparecchiature Previste per l'Allestimento della Pista di Lavoro**

<b>Apparecchiatura</b>	<b>Numero</b>	<b>Potenza motore</b>
Escavatore	2	200-300 CV
Ruspa	1	200-300 CV

#### **4.3.6.2.3 Allineamento dei Tubi fuori Scavo e Piegatura lungo il Corridoio di Lavoro**

La condotta sarà costruita con sezioni di tubi d'acciaio lunghe circa da 12 a 18 m. Le singole sezioni saranno trasportate dalla piazzola di stoccaggio tubi ubicata nel Cantiere Base alla Pista di Lavoro.

Tale attività implica il trasporto dei tubi dalle aree di stoccaggio e il loro posizionamento lungo la pista di lavoro. Questa operazione sarà eseguita utilizzando mezzi *side-boom* (cingolati con braccio laterale) e veicoli cingolati idonei al trasporto di tubi.

I tubi saranno scaricati mediante una gru mobile posa-tubi e un side boom, e saranno posizionati lungo la futura trincea, prestando attenzione particolare alle estremità smussate sulla giunzione dei tubi (Figura 4-12).

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 32 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>	<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

**Figura 4-12 Allineamento dei Tubi**



Fonte: ERM SpA (dicembre 2011)

Prima di predisporre i tubi per la saldatura, l'equipaggio competente provvederà alla piegatura dei tubi nei punti necessari affinché si conformino ai contorni del terreno (Figura 4-13). L'equipaggio utilizzerà una piegatrice idraulica per realizzare le curvature graduali sul tubo. Tale macchinario piega i singoli raccordi dei tubi conferendo l'angolo desiderato nei punti dove i contorni naturali del terreno presentano cambiamenti significativi o in corrispondenza dei cambi di direzione nel tracciato della condotta. La piegatura si limiterà alla realizzazione di piccole curve lungo il tratto longitudinale della sezione di tubo finché non si raggiunge l'angolo di curvatura totale desiderato.

**Figura 4-13 Piegatura dei tubi**



Fonte: ERM SpA (ottobre 2011)

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 33 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>	<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

L'asse della condotta sarà valutato tenendo conto dei limiti di piegatura. Laddove non è possibile realizzare una curvatura in modo sufficientemente graduale a soddisfare le condizioni specifiche, sarà inserita sulla condotta una piega prefabbricata direttamente in produzione. Queste condizioni saranno identificate prima dei lavori di costruzione.

**Tabella 4-8 Apparecchiature previste per l'allineamento e la piegatura dei tubi**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Gru 25 t (posa-tubi)	1	200-300 CV
Side boom (braccio laterale)	1	200-300 CV
Trattore pay-welder per saldatura in campo dei tubi	1	200-300 CV
Macchina per piegatura dei tubi	1	200-300 CV

#### 4.3.6.2.4 Saldatura dei Tubi

Le singole sezioni di tubo saranno saldate solidalmente a formare la condotta (Figura 4-14).

**Figura 4-14 Saldatura dei Tubi**



Fonte: ERM SpA (ottobre 2011)

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 34 di 86		
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>				<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>		

La saldatura sarà realizzata con numerosi passaggi (strati) in funzione dello spessore della parete tubolare. I tubi saranno uniti con saldatura ad arco utilizzando un'unità saldatrice su cingolato (Figura 4-15).

**Figura 4-15 Saldatrice motorizzata (trattore pay-welder)**



Fonte: Internet (giugno 2011)

I tubi saranno giuntati collegando e saldando diverse sezioni fino a formare una stringa di tubi che sarà posizionata su supporti temporanei lungo il bordo della trincea.

La saldatura sarà sottoposta a prove non-distruttive (Non-Destructive Testing, NDT) comprensive di ispezione radiografica e gli eventuali risultati di qualità dubbia determineranno una ripetizione degli stessi controlli. Eventuali saldature difettose saranno risolte con interventi di riparazione o sostituzione. In tale eventualità, la saldatura sarà nuovamente sottoposta alle prove.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 35 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Tabella 4-9 Apparecchiature previste per la saldatura dei tubi**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Trattore pay-welder per la saldatura in campo	1	200-300 CV
Saldatrice	3	-
Side-boom (braccio laterale)	1	200-300 CV
Compressore azionamento motore	1	200-300 CV

#### **4.3.6.2.5 Rivestimento dei Raccordi**

Dopo aver controllato, testato ed approvato le saldature, l'equipaggio addetto al rivestimento provvederà alla pulizia delle sezioni di acciaio esposte in corrispondenza dei raccordi tra i tubi, alla sabbiatura dell'acciaio e all'applicazione di un rivestimento protettivo. Il rivestimento sarà costituito da superfici in polietilene termoretraibile avvolti intorno al tubo.

Dopo la posa, la condotta sarà esaminata per identificare eventuali danneggiamenti al rivestimento.

L'intero rivestimento della condotta sarà ispezionato con il metodo Direct Current Voltage Gradient (DCVG) o con una qualsiasi tecnica equivalente in grado di valutare le condizioni del rivestimento e di localizzarne e ripararne eventuali difettosità o falle.

#### **4.3.6.2.6 Scavo della Trincea**

La condotta a terra sarà posata all'interno di una trincea che, generalmente, presenta una profondità di circa 2 m. La trincea Figura 9 in Appendice 3 dell'*Allegato 5* avrà una larghezza di circa 1,6 -1,8 m alla base e sarà scavata fino a raggiungere la profondità richiesta con un escavatore o un'apparecchiatura specifica per lo scavo di trincee Figura 4-16.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 36 di 86		
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>				<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>		

**Figura 4-16 Scavo della trincea**



Fonte: ERM SpA (ottobre 2011)

Il terreno risultante dagli scavi sarà collocato nella zona adiacente al cumulo degli strati superiori del terreno (ma sarà tenuto separato per evitarne la commistione).

**Tabella 4-10 Apparecchiature previste per lo scavo della trincea**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Escavatori	2	200-300 CV
Autocarri	2	200-300 CV

#### **4.3.6.2.7 Posa dei Tubi e Reinterro**

La condotta saldata sarà sollevata dai pattini di appoggio e quindi calata nella trincea da un team di operatori addetti al controllo del *side-boom* (Figura 4-17). Prima della calata in trincea, si provvederà alla rimozione di tutte le rocce dalla stessa. Ci si assicurerà in ogni caso che per l'alloggiamento sul fondo delle sezioni di tubo sarà impiegato esclusivamente materiale privo di rocce. Nelle zone caratterizzate da terreno roccioso, sarà posizionato sul fondo della trincea e su entrambi i lati del tubo della sabbia o del materiale di riempimento vagliato a scopo protettivo.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 37 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Figura 4-17 Calata dei Tubi in Trincea**



Fonte: ERM SpA (ottobre 2011)

Prima di posare la sezione di tubo sul fondo della trincea, l'isolamento sarà nuovamente testato. Successivamente alla posa dei tubi, i pattini in legno o i sacchi di sabbia che sostenevano la condotta saranno spostati al tratto di trincea successivo. Tutti gli altri detriti saranno rimossi dal sito e la trincea sarà sottoposta a ispezione al fine di assicurare che non vi siano caduti dentro dei detriti.

Il materiale di reinterro verrà collocato sopra alla condotta immediatamente dopo aver calato in trincea la sezione di tubi. Il materiale di reinterro ubicato nelle immediate vicinanze del tubo sarà compattato in strati. Per ricoprire la condotta con il materiale di scavo in trincea si utilizzerà un'escavatore. Nelle fasi iniziali di riempimento sarà prestata estrema cura al fine di evitare il danneggiamento del rivestimento. Dopo aver posizionato il primo strato di materiale vagliato in trincea, la rimanente miscela di terra e rocce sarà posizionata per completare il reinterro (Figura 4-18).

		Pagina 38 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Figura 4-18 Reinterro**



Fonte: ERM SpA (ottobre 2011)

Allo scopo di evitare eventuali danni al rivestimento della condotta e al fondo della trincea, il materiale di “imbottitura” sarà costituito da materiale tondo, ben livellato.

Il materiale di trincea non utilizzato per il reinterro sarà rimosso e smaltito conformemente ai requisiti normativi.

**Tabella 4-11 Apparecchiature previste per la posa dei tubi**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Side-boom (braccio laterale)	4	200-300 CV
Escavatore	2	200-300 CV
Ruspa	1	200-300 CV

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 39 di 86			
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

#### 4.3.6.2.8 Lavori di Ripristino

Al termine del reinterro, avranno inizio i lavori di ripristino. Il terreno superficiale rimosso sarà ricollocato sul corridoio di lavoro. I contorni originali del terreno saranno (Figura 4-19). Nell'ambito del processo di ripristino, saranno rimossi i punti di accesso ai veicoli.

**Figura 4-19 Esempio di una condotta al termine dei lavori di ripristino**



Fonte: ERM SpA (ottobre 2011)

Sarà prestata particolare attenzione al fine di assicurare che i canali di scolo, le vie di accesso, le altre reti e impianti, e gli ulivi monumentali soggetti a disturbi o spostamenti durante il cantiere, siano ripristinati al loro precedente stato. Si effettueranno registrazioni fotografiche del tracciato, laddove necessario, prima e dopo i lavori.

Saranno posizionati elementi di segnalazione (cartelli e cippi) allo scopo ridurre al minimo le interferenze con le attività agricole. Saranno installati i cartelli di segnalazione del sistema di protezione catodica.

Alla fine del processo di costruzione della condotta, una volta effettuato il ripristino, sarà rimossa la recinzione temporanea, laddove applicata.

**Tabella 4-12 Apparecchiature previste per i lavori di ripristino**

<b>Apparecchiatura</b>	<b>Numero</b>	<b>Potenza motore</b>
Escavatore	2	200-300 CV
Ruspa	1	200-300 CV

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 40 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

### **Lavori di ripristino morfologico e idraulico**

Non ci sono criticità morfologiche o geologiche nelle aree attraversate dal tracciato. I lavori di scavo per la realizzazione della condotta non determineranno alterazioni e interferenze significative con il sistema idrogeologico dell'area. Per questo motivo, non sono necessarie operazioni o opere particolari, poiché le buone caratteristiche geologiche dei siti, specialmente le loro condizioni di stabilità, consentiranno la posa della condotta in condizioni sicure.

Al termine dell'operazione di reinterro, prima di completare i lavori di ripristino sopra menzionati, si darà seguito ad una fase preliminare che prevede un riassetto generale pista di lavoro. Tale fase consiste nel livellamento dell'area coinvolta dai lavori e nella riconfigurazione dei pendii pre-esistenti, nel ripristino della morfologia originale del terreno e nella riattivazione dei fossati e dei canali, nonché delle linee di flusso pre-esistenti. Durante il livellamento del terreno, sarà prestata particolare attenzione a che non siano lasciati buche o avallamenti che potrebbero creare problemi alle successive attività agricole.

Gli strati di terreno superficiale (top soil) saranno riposizionati sopra la condotta. Laddove necessario, si dovranno inoltre effettuare attività di asportazione delle pietre.

Per ultimare le opere di costruzione, si dovranno completare tutte le necessarie opere di ripristino ambientale. Lo scopo di tali opere è di reintegrare l'equilibrio naturale pre-esistente nell'area e, allo stesso tempo, di prevenire lo sviluppo di situazioni di instabilità che potrebbero compromettere la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione della morfologia del territorio attraversato dalla condotta, i lavori di ripristino morfologico saranno fondamentalmente costituiti, nel caso di demolizione, dalla ricostruzione delle strutture coinvolte nel piano dei lavori, riportandole al loro stato originale.

Le opere di ripristino da eseguirsi lungo l'intero tracciato del gasdotto sono estremamente limitate e la principale sarà la copertura dell'attraversamento con l'unico corso d'acqua esistente sul tracciato, un fosso, in corrispondenza di Kp 0,175, con massi e pietre allo scopo di ripristinarne i caratteri morfologici ed idraulici.

### **Ripristino dei muretti a secco**

Per quanto concerne le strutture esistenti, occorre porre l'attenzione alla diffusa presenza di muri a secco che costituiscono una caratteristica tipica del panorama salentino. Queste mura perimetrali, che separano i vari appezzamenti di terra o delimitano le strade, sono costruite con materiali di origine calcarea e/o calcarenitica, rinvenuti in situ e spesso risultanti dal processo di depietrificazione dei campi adiacenti.

Durante le opere di costruzione, molte di queste mura saranno demolite contestualmente alla predisposizione della fascia di asservimento. Nel corso delle opere di ripristino, si procederà alla

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 41 di 86			
				Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

loro ricostruzione nel rispetto delle loro dimensioni originali e ricorrendo all'impiego del materiale pietroso originale che sarà stato debitamente messo da parte prima dei lavori di installazione della condotta.

La tecnica edilizia di ricostruzione utilizzata prevede, in sintesi quanto segue: innanzitutto si costruisce la base predisponendo due file parallele di pietre di grandi dimensioni. Successivamente, su questa base, si posizionano altre due file di pietre più piccole e così via fino a raggiungere l'altezza desiderata. In cima alla mura si posizionano le pietre più grandi al fine di bloccare le pietre sottostanti. Infine, gli interstizi fra le pietre vengono riempiti con pietre molto piccole per dare stabilità all'intera struttura (Figura 10 in Appendice 3 dell'Allegato 5).

### **Ripristino degli ulivi**

Gli ulivi monumentali rimossi durante l'allestimento della Pista di Lavoro saranno ripiantumati in questa fase.

Si sottolinea come sia possibile piantare alberi sopra alla condotta in quanto, in accordo alle consuetudini per l'installazione delle condotte sul territorio nazionale, TAP, in Italia, prevede che i tubi saranno coperti da uno strato di 1,5 m di terra, sufficiente ad evitare interferenze con le radici degli ulivi (o di altre piante a radici profonde), anche considerando il rivestimento protettivo della condotta.

Ciò nonostante, nel caso degli alberi monumentali trapiantati, potrebbe essere pericoloso scavare la buca esattamente in corrispondenza dell'asse della condotta; pertanto, è prassi comune ripiantumare gli alberi monumentali prevedendo una distanza di 2-3 metri dall'asse del tubo.

Le attività di ripristino (Figura 8 in Appendice 3 dell'Allegato 5) saranno le seguenti:

- ripristino del sito originale;
- scavo, pacciamatura e fertilizzazione della nuova buca;
- posizionamento della pianta con rete a filo e senza telo;
- chiusura delle zolle erbose;
- installazione di 3 o 4 pertiche intorno alla pianta, al fine di rinforzarla contro il vento;
- prima irrigazione fino al completo rimboschimento del terreno erboso.

Il periodo migliore per trapiantare le piante è l'autunno-inverno (da ottobre a febbraio).

E' prevista l'adozione un piano agronomico con lo scopo di garantire il successo del ripristino degli ulivi ripiantumati. Tale piano sarà predisposto da un agronomo qualificato e si baserà sull'analisi periodica degli ulivi monumentali al fine di valutarne le condizioni e di identificare le necessità di acqua e di fertilizzanti.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 42 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.3.6.3 Recinzioni

Il Terminale di Ricezione del Gasdotto e la Valvola di Intercettazione avranno una recinzione fissa.

Inoltre, durante il cantiere, saranno installate delle recinzioni temporanee lungo il tracciato della condotta.

#### 4.3.6.4 Attraversamenti

##### 4.3.6.4.1 Attraversamenti stradali

In corrispondenza dei punti in cui la condotta s'interseca con vie secondarie, l'attraversamento sarà realizzato secondo il metodo a *taglio aperto* (open cut), con camicia protettiva.

Il tubo camicia sarà installato con lo stesso metodo dei tubi della condotta, ovvero con operazione di scavo, posa e reinterro.

La circolazione sarà deviata intorno all'attraversamento con deviazioni di percorso o strade temporanee. Per ridurre al minimo la durata dei disagi alla circolazione, la tubazione sarà preparata prima dell'inizio degli scavi sulla strada.

Una volta installata la condotta, la trincea sarà reinterrata e compattata in strati, conformemente alle specifiche vigenti previste dall'autorità competenti. La superficie della strada sarà quindi ripristinata sopra alla trincea compattata. La scelta finale dei metodi di attraversamento sarà effettuata in concerto con l'autorità competente alla gestione della rete viaria.

La Figura 11 in Appendice 3 dell' Allegato 5 illustra una tipica intersezione stradale con tubo camicia.

L'incamiciatura avrà le caratteristiche riportate nella tabella seguente:

**Tabella 4-13 Caratteristiche del tubo camicia**

<b>Caratteristiche</b>	<b>Valore</b>
Diametro normale	DN 1050 (42")
Spessore	14,3 mm
Materiale	EN L415NB o acciaio di qualità X60

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 43 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.3.6.4.2 Attraversamenti di Corsi d'Acqua e Strade Minori

Nell'ambito del progetto, il "metodo senza tubo camicia" sarà utilizzato per l'unico attraversamento con corso d'acqua, un fosso, in corrispondenza del Kp 0,175 e per tutte le strade di campagna minori.

La tubazione sarà installata nello stesso modo della condotta, ovvero tramite le operazioni di scavo, posa e reinterro.

La Figura 12 in Appendice 3 dell'Allegato 5 mostra una tipica intersezione con corso d'acqua, mentre la Figura 13 dello stesso allegato illustra una tipica intersezione con una strada minore.

#### 4.3.7 Microtunnel a Terra (onshore)

##### 4.3.7.1 Layout e Configurazione

Per la costruzione del microtunnel a terra sono previsti due siti di lavoro temporanei. Il primo (Kp 0,350) coprirà una superficie di 3.000 m<sup>2</sup> e il secondo (Kp 0,670) una superficie di 4.300 m<sup>2</sup>.

##### 4.3.7.2 Metodo di Costruzione

Il metodo impiegato è lo stesso del microtunnel offshore, ma i lavori richiedono alcuni preparativi preliminari e lo scavo di una stazione lancio/ricevimento ad entrambe le estremità del microtunnel (Figura 14 in Appendice 3 dell'Allegato 5). La piattaforma di infissione è collocata nella stazione di lancio da dove parte la MTBM, e dopo aver completato il tunnelling, da dove il tubo viene spinto. Poiché la profondità minima della condotta rispetto alla superficie stradale o al livello del terreno è di 2 m, gli scavi per la trincea che ospiterà la condotta saranno gradatamente integrati con la stazione di lancio per facilitare l'infissione a spinta dei tubi.

Le condotte a diametro grande, come quella contemplata dal progetto, richiedono la perforazione di un foro pilota per assicurare il corretto allineamento e anche per prelevare campioni di terreno più dettagliati per i lavori di tunnelling. La velocità di movimento della perforatrice sarà osservata in continuo e le sue eventuali variazioni saranno registrate. Si cercherà di superare le eventuali grandi variazioni di velocità regolando la circolazione del fango e stimando le possibili ostruzioni. Una stringa della condotta sarà saldata, verificata con prove non distruttive (NDT), e quindi tenuta pronta per l'installazione. La condotta sarà installata con un'operazione "spingi-tubo" tramite martinetto idraulico come un'unica stringa completa e l'operazione si riterrà conclusa quando sarà stata installata completamente e avrà raggiunto la stazione di arrivo.

Per individuare eventuali danni al rivestimento causati durante l'installazione, la condotta sarà sottoposta a controlli con il metodo Direct Current Voltage Gradient (DCVG) o con una qualsiasi tecnica equivalente atta a valutare le condizioni del rivestimento.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 44 di 86		
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

Il vuoto tra il foro di trivellazione e il tubo di rivestimento in cemento sarà quindi colmato con adeguato materiale di riempimento.

Il materiale di scavo stimato per il microtunnel a terra è pari a circa 3.000 m<sup>3</sup>, di cui circa 1.400 m<sup>3</sup> saranno riutilizzati e 1.600 m<sup>3</sup> saranno smaltiti in discarica.

**Tabella 4-14 Apparecchiature previste per il microtunneling**

<i>Apparecchiature</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Gruppo elettrogeno	1	500 kW
Gruppo elettrogeno	1	1000 kW
Scavatrici	3	200-300 hp
Autocarro	1	200-300 hp
MTBM (testa fresante o talpa)	1	-

#### **4.3.8 Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT)**

##### **4.3.8.1 Planimetria e Configurazione**

La planimetria con la disposizione preliminare del PRT sono illustrate nella Figura 3 in Appendice 3 dell'Allegato 5. Il layout indicato sarà rivisto e ottimizzato in una fase successiva della progettazione.

##### **4.3.8.2 Metodo di Costruzione**

Per tali strutture si prevedono le seguenti fasi costruttive:

- rilievi;
- allestimento di strutture temporanee, come le aree di deposito e gli uffici.
- allestimento del cantiere;
- opere di movimentazione terra;
- preparazione delle fondamenta;
- installazione di apparecchiature ed erezione di fabbricati;
- posa di cavi e lavori elettrici;
- canalizzazioni e opere meccaniche;
- costruzione delle vie di circolazione interna;
- installazione dei sistemi operativi e strumentali.

 	Pagina 45 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

#### 4.3.8.3 Impianti e apparecchiature di costruzione

Le apparecchiature utilizzate per la costruzione del PRT comprendono principalmente le convenzionali apparecchiature da costruzione descritte al Paragrafo 4.3.1.1.

**Tabella 4-15 Macchinari previsti per la costruzione del PRT**

<i>Apparecchiature</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Escavatore	2	200-300 hp
Ruspa	1	200-300 hp
Camion	6	200-300 hp
Gru	2	200-300 hp
Side boom (con braccio laterale)	1	200-300 hp
Macchina piegatubi	1	200-300 hp

#### 4.3.9 Valvola di Intercettazione (BVS)

##### 4.3.9.1 Disposizione planimetrica e configurazione

Un tipico esempio di recinzione e disposizione planimetrica della BVS è illustrata nella Figura 4-1.

##### 4.3.9.2 Metodo di costruzione

Per tali strutture si prevedono le seguenti fasi costruttive:

- allestimento del cantiere;
- opere di movimento terra;
- preparazione delle fondamenta;
- installazione di apparecchiature ed erezione di fabbricati;
- cablaggio e opere elettriche;
- canalizzazione e opere meccaniche;
- installazione dei sistemi operativi e strumentali.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 46 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.3.9.3 Impianti ed apparecchiature di costruzione

Per la realizzazione della BVS è previsto l'impiego dei seguenti macchinari.

**Tabella 4-16 Macchinari previsti per la costruzione della BVS**

<i>Apparecchiature</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Scavatrice	1	200-300 CV
Gru 50 t / Side boom (braccio laterale)	1	200-300 CV

#### 4.3.10 Approccio Generale per Ridurre l'Impatto sugli Oliveti

Il presente Paragrafo descrive l'approccio proposto da TAP da applicarsi nella sezione di progetto italiana, laddove un gasdotto attraversa degli oliveti, al fine di ridurre l'impatto ambientale. Tale approccio prende in considerazione le prescrizioni previste dalle autorità locali e nazionali, nonché le richieste principali avanzate dai proprietari degli oliveti. Pertanto, alcuni aspetti del presente approccio derivano dalle prescrizioni obbligatorie, altri dalle normali prassi non scritte risultanti dall'esperienza consolidata.

L'attraversamento degli oliveti usando una Pista di Lavoro ridotta (22 m) rientra nelle prassi non scritte.

Questa prassi sarà applicata in Italia per tutti gli attraversamenti degli uliveti. Per quanto riguarda lo sradicamento, l'approccio generale prevede di trapiantare gli alberi monumentali, mentre gli altri alberi possono essere trapiantati o tagliati, in funzione dei requisiti imposti sia dagli enti locali che dai proprietari.

In generale, gli alberi trapiantati o giovani possono essere riposizionati nella loro ubicazione originale (si faccia riferimento anche al Paragrafo 4.3.6.2.8), facendo riferimento a foto aeree o a immagini satellitari in modo che sia possibile allinearli o adottare un ordine casuale. Se il proprietario lo richiede, può essere modificata la sequenza di piantumazione originale. E' inoltre necessario tenere conto del fatto che gli alberi giovani sono spesso piantati direttamente dai proprietari.

Per quanto riguarda i grandi ulivi, denominati alberi monumentali, la Regione Puglia, in particolare, ha adottato una specifica Legge Regionale (Legge no. 14/2007) volta alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio paesaggistico caratterizzato dagli ulivi monumentali. Tale legge definisce l'ulivo monumentale come un albero avente un tronco di diametro pari o superiore a 100 cm (misurato ad una distanza di 130 cm dal terreno).

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 47 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

La legge menzionata vieta il taglio di queste piante e ne consente il trapianto solo se tale operazione è dovuta a motivi riconducibili ad un progetto di interesse pubblico. E' comunque necessaria un'autorizzazione specifica da parte degli enti locali competenti.

Gli enti locali (ad es. le Province) possono prescrivere diverse soluzioni: ad esempio, potrebbero consentire il taglio delle piante con diametro inferiore a 1 m, mentre potrebbero prevedere il trapianto degli alberi a prescindere dalle dimensioni del tronco. Nel caso in cui sia consentito il taglio della pianta, l'accordo con il rispettivo proprietario definirà la procedura e i metodi per la piantumazione dei nuovi alberi giovani (chi, dove, ecc.).

#### **4.3.11 Fase di Pre-Commissioning**

##### **4.3.11.1 Collaudo e Pre-Commissioning (Hydrotesting) della Condotta Offshore**

Lo scopo delle prove idrostatiche offshore è quello di verificare l'integrità della condotta sottomarina posata dall'Italia all'Albania.

Il riempimento della condotta avverrà mediante iniezione di acqua marina filtrata a 50 micron da una stazione di lancio dei P.I.G. temporanea installata presso l'estremità del gasdotto nell'area di costruzione vicino all'approdo. L'acqua sarà prelevata dal mare mediante un gruppo di pompe ubicate su un pontone ormeggiato all'esterno dell'area di uscita del tunnel in approdo. L'unità pompe comprenderà anche un sistema di filtrazione a maglia grossa e un filtro a 50 micron. Le pompe saranno collegate alla condotta tramite una tubazione temporanea da 12" e pescheranno acqua all'interno del tunnel di approdo mediante un tubo flessibile. La tubazione da 12" terminerà in prossimità della stazione di lancio dei P.I.G. presso il Cantiere base.

La tubazione da 12" sarà collegata alla stazione di lancio temporanea dei P.I.G. attraverso tubi flessibili e un sistema di valvole provvisorie.

Per prima cosa la condotta verrà ispezionata e pulita. L'iniezione di acqua marina filtrata avverrà ad una velocità di 1.073 m<sup>3</sup>/ora (pari ad una velocità di avanzamento di 0,5 m/s nella condotta da 36"). Durante l'operazione di riempimento, sarà predisposto uno sfiato aperto sulla stazione di lancio dei P.I.G. al fine di evitare la formazione di vuoto nelle apparecchiature di cantiere e per consentire la circolazione dell'aria una volta che la condotta sia stata adeguatamente riempita. Lo sfiato sulla stazione di lancio temporanea dei P.I.G. verrà chiuso nel momento in cui si verificherà l'uscita di acqua.

Dopo il riempimento della condotta e in seguito allo sfiato completo dell'aria dal sistema, sia in Italia che in Albania, l'operazione di riempimento si potrà considerare conclusa.

Una volta completato il riempimento della condotta, sarà lanciato nel sistema un treno di dispositivi per la pulizia e l'ispezione (P.I.G.) partendo dalla stazione di lancio del lato italiano dell'impianto.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 48 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>	<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

La propulsione del treno dei P.I.G. nella condotta sarà realizzata mediante una serie di pompe ubicate nella zona nel sito di lavoro dell'approdo, alimentate dal sistema di pompe posizionato su un pontone.

L'acqua in testa al treno di P.I.G. e le masse d'acqua tra i P.I.G. saranno scaricate in mare in Albania tramite un sistema di scarico temporaneo. Il sistema di scarico consentirà il monitoraggio e la regolazione del flusso, inoltre sarà installata una valvola di isolamento in grado di arrestare temporaneamente in remoto l'operazione, qualora si rendesse necessario tale provvedimento.

Quando tutti i P.I.G. del treno di ispezione e pulizia sono arrivati a destinazione presso la temporanea stazione di ricevimento in Albania e la/le piastra/e di controllo saranno state ispezionate, l'operazione di ispezione e pulizia si potrà considerare conclusa.

Una volta ispezionata e pulita, la condotta sarà sottoposta all'operazione di hydrotesting secondo lo standard DNV OS-F101.

Un'unità di pressurizzazione sarà ubicata nell'area di lavoro al Kp 0,000, alimentata dalle pompe lì presenti, ed utilizzata per aumentare la pressione nella condotta fino al valore specifico della procedura di test. Dopo la stabilizzazione, il sistema sarà sottoposto ad un periodo di tenuta di 24 ore con i criteri di accettazione specificati nel DNV OS-F101.

Una volta effettuato il test, il sistema sarà depressurizzato fino al valore di pressione ambientale. L'acqua rilasciata dal sistema sarà scaricata in mare in Albania attraverso il sistema di scarico temporaneo.

Al completamento dell'operazione di hydrotesting, la condotta sarà prosciugata. Un treno di drenaggio acqua equipaggiato con 8 P.I.G. sarà lanciato dalla stazione di lancio temporanea del fronte Italiano. I P.I.G. alloggiati nel treno saranno separati da una massa di 119 m<sup>3</sup> di acqua dolce. L'acqua dolce necessaria per il lancio del treno di P.I.G. sarà stoccata nello scafo del pontone su cui sono collocate le pompe per il rilancio dell'acqua mare. Le pompe sul pontone rilanceranno l'acqua dolce in una condotta da 10" che alimenterà l'unità di pompaggio ubicata presso il sito di lavoro.

Una volta lanciato il treno dei P.I.G. nella condotta, la sua propulsione verso la stazione di ricevimento in Albania avverrà mediante aria secca con punto di rugiada inferiore a -40 gradi Celsius. Il punto di rugiada dell'aria sarà monitorato prima dell'iniezione nella condotta in Italia.

L'acqua in testa al treno di P.I.G. e le masse d'acqua tra i P.I.G. saranno scaricate in mare mediante il sistema di scarico temporaneo.

Quando tutti i P.I.G. del treno di drenaggio avranno raggiunto la destinazione presso la stazione di ricevimento in Albania, l'operazione di drenaggio si può considerare conclusa. Prima di ulteriori operazioni di essiccamento, la condotta sarà depressurizzata fino a raggiungere la pressione

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 49 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

ambientale. La depressurizzazione della condotta sarà effettuata in Albania e, contestualmente, sarà impiegato un silenziatore al fine di limitare le emissioni sonore durante tale operazione. Una volta completata la depressurizzazione della condotta, avrà inizio l'operazione di asciugatura. L'aria asciutta con punto di rugiada inferiore a -40 gradi Celsius sarà iniettata nella condotta in Italia e sarà quindi monitorato il punto di rugiada dell'aria sfiatata in Albania. Una volta che il punto di rugiada dell'aria sfiatata in Albania avrà raggiunto un livello accettabile (meno 40 gradi Celsius o meno), la condotta sarà chiusa per 24 ore per l'esecuzione del test. Al completamento del periodo di 24 ore, l'aria secca con punto di rugiada pari a -40 gradi Celsius o meno, equivalente al volume di riempimento minimo di una linea, sarà iniettata nella condotta a partire dal lato italiano. Sarà monitorato il punto di rugiada dell'aria scaricata in Albania e, qualora si ottenga un livello accettabile, l'asciugatura si può considerare conclusa. Qualora il punto di rugiada dovesse risultare non accettabile, si continuerà l'operazione di asciugatura e si ripeterà il test "ad immersione" fino ad ottenere un risultato soddisfacente.

#### **Tabella 4-17 Apparecchiature e mezzi navali previsti per l'hydrotesting della condotta offshore**

<b>Apparecchiatura</b>	<b>Numero</b>	<b>Potenza motore</b>
Motopompa centrifuga	6	200-300 CV
Motopompa di pressurizzazione	6	200-300 CV
Compressore principale	28	1,2 MW
Compressore ausiliario 28	14	1,2 MW
Asciugatori dessiccanti	8	-
Motopontone / Chiatta	1	8MW

#### **4.3.11.2 Collaudo e Pre-Commissioning (Hydrotesting) della Condotta Onshore**

Lo scopo del test idrostatico onshore è di confermare l'integrità della condotta onshore.

La metodologia impiegata è la stessa utilizzata per l'hydrotesting del tratto offshore, ma sarà utilizzata acqua dolce anziché acqua marina.

Successivamente alla costruzione della condotta, sarà eseguito l'hydrotesting mediante il riempimento della linea con acqua ad una pressione minima pari a 1,3 volte la pressione di esercizio massima del gasdotto per un periodo di 48 ore.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 50 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

Le sezioni onshore ed offshore della condotta saranno saldate assieme soltanto successivamente al superamento del test idraulico e al drenaggio dei tubi. Ciascuna saldatura sarà controllata mediante il sistema di prove non-distruttive.

Una volta completati l'hydrotesting e il reinterro, si procederà all'esecuzione di un ulteriore test di integrità del rivestimento. Tale test consiste nella misura appropriata del flusso elettrico.

Il volume stimato di acqua dolce per l'hydrotesting è di 3.200 m<sup>3</sup>. Tale volume idrico sarà fornito da serbatoi d'acqua e non sarà sottoposto a trattamento chimico. Al termine del test, l'acqua sarà smaltita in conformità con i requisiti di legge.

Immediatamente dopo il completamento del test di pressione, la sezione testata sarà drenata mediante P.I.G..

**Tabella 4-18 Apparecchiature previste per l'hydrotesting del tratto onshore**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>	<i>Potenza motore</i>
Motocompressore	3	200-300 CV
Motopompe	3	200-300 CV

#### **4.4 Fase di Esercizio**

##### **4.4.1 Esercizio del Gasdotto**

###### **4.4.1.1 Filosofia Operativa**

L'impianto del gasdotto sarà gestito da TAP AG, con sede legale a Baar, in Svizzera, e responsabile del trasporto di gas naturale ricevuto in Grecia fino alla sua consegna in Italia. L'organizzazione operativa sarà composta da tre succursali nazionali, ciascuna costituita in società nel relativo paese di transito. In ciascun paese sarà istituita una sede centrale e una base di manutenzione per le soddisfare le richieste di servizi di base e speciali. Inoltre, sarà allestita una Centrale di Controllo Principale in Italia. La Centrale di Controllo Principale sarà il centro di controllo principale per tutta la condotta in progetto dalla Grecia all'Italia.

L'obiettivo primario della filosofia operativa e di controllo per l'impianto TAP è di fornire la base per la messa in esercizio sicura, affidabile ed efficiente del gasdotto con personale addetto alle operazioni e alla manutenzione altamente qualificato, in linea con le prassi correnti del settore.

Lo scopo di tale filosofia riguarda:

- le comuni funzionalità dell'intero impianto TAP;
  - modalità di controllo;

 		Pagina 51 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

- esercizio del gasdotto, basato sul funzionamento della stazione;
- intercettazione di perdite, tracciamento di batch/P.I.G., simulazione, programmazione, ecc.;
- funzionalità delle stazioni di compressione;
  - esercizio della stazione di compressione;
  - Sicurezza della stazione di compressione;
- funzionalità del Terminale di Ricezione;
  - esercizio del Terminale di Ricezione;
  - sicurezza del Terminale di Ricezione;
- Presso ciascuna stazione di compressione (in Grecia e in Albania) e presso il Terminale di Ricezione (PRT) è previsto un Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza comprendente un Impianto di Controllo della Stazione e un Sistema Integrato di Chiusura di Emergenza. Inoltre, è previsto un sotto-sistema Fire and Gas (F&G). Ciascun sistema comunicherà tramite una linea di telecomunicazioni a fibre ottiche che si articola lungo tutta la lunghezza del gasdotto.

#### 4.4.1.2 Sistema di Controllo dell'Esercizio

Il sistema di controllo TAP consentirà il monitoraggio e il controllo operativo di tutti i componenti della condotta dalla Centrale di Controllo Principale in Italia.

- Ciascuna delle strutture dell'impianto TAP avrà la capacità di funzionare o in remoto mediante l'impiego del Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza, o localmente tramite il personale assegnato alle rispettive strutture. Il Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza presso ciascuna struttura comprende un Sistema di Controllo della Stazione e un sistema di sicurezza a prova di guasti FSS (Fail Safe System).

Il normale controllo del funzionamento del gasdotto avverrà mediante l'impiego del Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza. L'impianto consentirà il monitoraggio e il controllo operativi completi dalla Centrale di Controllo Principale sita presso il Terminale di Ricezione. La Centrale di Controllo sarà in grado di controllare il funzionamento dell'intero gasdotto e dei relativi impianti installati. Tutte le strutture saranno progettate per consentire il funzionamento sicuro, indipendente, in modalità automatica o manuale nell'eventualità di una perdita totale o parziale delle comunicazioni.

La Centrale di Controllo principale sarà costantemente presidiata, con personale operativo in servizio nell'arco delle 24 ore.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 52 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.4.1.3 Sistema di Protezione Catodica

Sarà installata una protezione passiva, costituita da un rivestimento esterno della condotta in nastro polietilenico estruso ad alta intensità, con spessore minimo di 3mm, applicato direttamente in produzione, in associazione ad un rivestimento interno epossidico. I punti di saldatura saranno rivestiti con nastro termoretraibile.

La protezione catodica attiva (un sistema impiegato per controllare la corrosione delle superfici metalliche rendendole il catodo di una cella elettrochimica) sarà garantita attraverso l'imposizione di un flusso elettrico ottenuto tramite dispositivi dislocati lungo la condotta che mantengono il tubo d'acciaio ad un potenziale inferiore rispetto a quello della terra e dell'acqua circostanti. Il sistema di protezione catodica è installato contestualmente alla posa della condotta e collega quest'ultima a uno o più impianti di protezione catodica costituiti da un'apparecchiatura che mantiene automaticamente il tubo ad un potenziale negativo o a -1V rispetto all'elettrodo di riferimento (Cu-CuSO<sub>4</sub>). Il sistema di protezione catodica sarà monitorato in remoto tramite il sistema SCADA.

#### 4.4.1.4 Sistema di Rilevamento delle Perdite

Il gasdotto sarà monitorato da un sistema di intercettazione delle perdite che funziona in base al monitoraggio di flusso, pressione e temperatura, rilevando quindi le perdite in modo automatico. Le perdite non intercettate rappresentano oggi un'evenienza rara nei gasdotti di era moderna, poiché i sistemi di intercettazione consentono la segnalazione e quindi l'intervento immediato in caso di emergenza.

Il sistema di controllo comprenderà un modello dinamico in tempo reale che supporta una serie di funzioni, fra cui l'intercettazione delle perdite, il tracciamento dei batch e la simulazione online e offline. La simulazione online dovrebbe monitorare l'effettivo processo in corso e fungere da base per il Sistema di Rilevamento Perdite, mentre quella offline è resa disponibile ai fini dell'addestramento degli operatori.

Il Sistema di Rilevamento Perdite deve inoltre essere in grado di rilevare e localizzare le perdite in tempi brevi. Allo scopo di garantire l'affidabilità, è previsto l'impiego combinato di almeno due metodi indipendenti. Le informazioni ottenute dal sistema saranno presentate su SCADA, nella Centrale di Controllo Principale. Tali informazioni serviranno ad allertare l'operatore in merito all'esistenza di una potenziale perdita e forniranno assistenza operativa; tuttavia, non daranno luogo a nessun processo di shutdown automatico.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 53 di 86				
				Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>						

#### 4.4.1.5 Marcatura della Condotta

La fascia di asservimento della condotta sarà costantemente contrassegnata da segnali e cartelli sia durante la fase di cantiere e di esercizio.

#### 4.4.1.6 Sicurezza Operativa della Condotta

L'intero gasdotto sarà sezionato tramite valvole di intercettazione (BVS), collocate in base ad un'Analisi Quantitativa del Rischio. Solo una delle valvole di intercettazione sarà installata in Italia. Lo scopo di tali valvole è di isolare le sezioni del gasdotto tra due valvole adiacenti in linea per interventi di manutenzione o per protezione in caso di emergenza. Le valvole di arresto possono essere azionate sia in remoto che, se necessario, localmente.,

Il gasdotto sarà in funzione 7 giorni a settimana, 24 ore al giorno. Presso la Centrale di Controllo Principale saranno presenti costantemente degli operatori sulla base di turni pianificati per l'azionamento e il monitoraggio del gasdotto.

L'impianto del gasdotto è progettato per consentirne il funzionamento a pieno regime con o senza il sistema SCADA / di comunicazione in funzione. Nella modalità Pipeline Operating (Gasdotto in Esercizio) non sono necessari speciali programmi di sicurezza generali poiché i programmi di sicurezza sono installati localmente a livello di stazione. Presso le centrali di controllo sarà disponibile una visione riepilogativa dello stato dell'FSS a livello di stazione.

Saranno inoltre sviluppate procedure di Shutdown Controllato di Emergenza (Controlled Emergency Operation Shut Down, COESD), che definiscono le particolari misure operative da intraprendere in caso di perdita o minaccia di qualsiasi tipo in ciascun punto dell'intero impianto del gasdotto. Le procedure COESD saranno implementate manualmente, ma saranno supportate da un'opportuna segnaletica di stato e allarme generata dal Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza.

#### 4.4.1.7 Gestione dei Dati

Il sistema SCADA presso le centrali di controllo registrerà costantemente e automaticamente lo stato reale e i trend storici delle variabili di processo in un database e sull' Interfaccia Uomo Macchina (Human Machine Interface, HMI). Gli allarmi e gli eventi segnalati saranno visualizzati presso la rispettiva centrale di controllo locale; gli allarmi combinati critici e/o rilevanti provenienti dalle stazioni presidiate da personale, nonché gli allarmi necessari e i segnali di stato provenienti dalle stazioni non presidiate saranno trasmessi alla Centrale di Controllo Principale.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 54 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.4.1.8 Manutenzione della Condotta

Presso la stazione di lancio/ricevimento P.I.G., che fa parte del Terminale di Ricezione, sarà prevista l'ispezione periodica della condotta (determinazione dell'eventuale tasso di corrosione, spessore parietale e diagnostica delle superfici interne). Il lancio e la ricezione dei P.I.G. saranno effettuati tramite operazione manuale, accompagnata da un sistema di tracciamento P.I.G..

Inoltre, sarà sviluppato un Sistema di Gestione dell'Integrità della Condotta per controllare il monitoraggio / la manutenzione continui durante il funzionamento dell'impianto, con particolare attenzione al controllo della corrosione.

#### 4.4.1.9 Accesso alla Condotta per Interventi di Manutenzione

Le strade utilizzate per accedere alla condotta in caso di interventi di manutenzione saranno le stesse utilizzate per le attività di costruzione.

### 4.4.2 Terminale di Ricezione, Stazione di Misura Fiscale

#### 4.4.2.1 Impianti di Ricevimento

Nel Terminale di Ricezione sarà installato un sistema di misurazione fiscale per misurare la portata del gasdotto anche ai fini del controllo operativo e come base di riferimento per il sistema di intercettazione delle perdite del gasdotto.

#### 4.4.2.2 Alimentazione Elettrica

Il fabbisogno di alimentazione elettrica sarà soddisfatto mediante una linea di approvvigionamento elettrico da 20 kV e da una sotto-stazione che collegherà i sistemi installati alla rete presente nell'area.

Per il funzionamento del Terminale di Ricezione sono necessari circa 1.000 kV nelle normali condizioni operative.

#### 4.4.2.3 Sistema di Telecomunicazioni

Il PRT sarà attrezzato con un sistema di telecomunicazioni. Il sistema di telecomunicazioni sarà progettato per funzionare in condizioni normali e con la minima necessità di intervento da parte degli operatori. La progettazione del sistema garantisce una flessibilità integrata per l'eventuale espansione futura. Il sistema di telecomunicazioni funzionerà normalmente con un gruppo di continuità esterno di 24 V AC.

Le telecomunicazioni saranno effettuate mediante cavo a fibra ottica (SCADA) lungo il tracciato del gasdotto con un sistema di back-up. Le antenne locali per il sistema di back-up fanno parte delle stazioni.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 55 di 86				
				Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>						

Le comunicazioni vocali avverranno tramite la rete nazionale di telecomunicazioni oppure tramite telefonia mobile.

#### 4.4.3 Manutenzione

Il Progetto TAP sarà sottoposto a monitoraggio e manutenzione al fine di assicurare che il gasdotto, così come progettato, costruito e collaudato, rimanga “idoneo allo scopo preposto” per tutta la durata di progetto e per ridurre al minimo il rischio ambientale e umano. In generale, la sorveglianza del gasdotto, i controlli funzionali e il monitoraggio delle condizioni saranno utilizzati per prevedere gli eventuali problemi sull’impianto e consentirne la risoluzione in modo tempestivo. La gestione della manutenzione programmata sarà effettuata mediante l’impiego combinato di moderne tecniche gestionali, della tecnologia informatica e dell’analisi tecnico-ingegneristica innovativa con lo scopo di ridurre al rischio eventuali rischi associati al funzionamento a lungo termine di impianti e apparecchiature. L’integrazione della manutenzione programmata è stato un elemento fondamentale dello sviluppo di progetto fino ad oggi e sarà implementata per tutto il funzionamento dell’impianto del gasdotto.

Le attività di ispezione e manutenzione sul gasdotto durante la fase di esercizio prevedono:

- monitoraggio della condotta;
- sorveglianza del tracciato, possibilmente con veicoli su strada;
- monitoraggio delle attività della popolazione e di parti terze in stretta vicinanza al gasdotto;
- monitoraggio del sistema di protezione della corrosione;
- verifiche operative funzionali e verifica dell’impianto e delle apparecchiature;
- manutenzione ordinaria dell’impianto e delle apparecchiature a intervalli regolari prestabiliti.

La pulizia e l’ispezione del gasdotto tramite P.I.G. saranno effettuate su base regolare al fine di confermare la geometria della condotta, di controllarne e monitorarne lo spessore parietale e in caso si sospetti un danneggiamento della condotta o in caso di eventi sismici.

 	Pagina 56 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

## 4.5 Utilizzo delle Risorse e Interferenze Ambientali

### 4.5.1 Introduzione

I Paragrafi seguenti descrivono le principali interazioni del Progetto con l’ambiente in termini di “utilizzo delle risorse” e di “interferenze ambientali”.

Tali interazioni sono state valutate sia per la fase di cantiere che quella di esercizio.

### 4.5.2 Occupazione del Suolo

#### 4.5.2.1 Fase di Costruzione

Durante la fase di costruzione, sarà necessaria occupazione del suolo per:

- le strade di accesso e l’accesso al sito;
- i cantieri di lavoro, comprese le aree di deposito e di parcheggio;
- le infrastrutture temporanee (ad es. preparazione della condotta, edifici amministrativi, strutture in cemento).

Al termine delle operazioni di costruzione, la maggior parte delle aree di lavoro sarà ripristinata alle condizioni originali. Eccezioni potrebbero verificarsi a seguito di consultazione con le autorità competenti e ad avvenuta richiesta da parte degli stakeholder interessati, in tali situazioni la struttura (ad es. un fabbricato), potrebbe essere ceduta alla popolazione locale che ne curerà l’impiego e la manutenzione.

La Tabella 4-19 riepiloga l’utilizzo di suolo previsto dalle attività di costruzione.

**Tabella 4-19 Utilizzo di Suolo – Fase di Cantiere**

<b>Componente</b>	<b>Fascia di asservimento</b>	<b>Utilizzo temporaneo di suolo</b>
Condotta (4,91 km)	60 m → 273.600 m <sup>2</sup>	Pista di lavoro Max. 26m Pista di lavoro → 118.600 m <sup>2</sup>
Vie di accesso (Allargamento 850 m → 6,5 m, Nuove 20 m → 6,5 m larghezza)	-	Allargamento: 7.650 m <sup>2</sup> Nuove: 130 m <sup>2</sup>
Valvola di intercettazione (BVS)	-	13 m x 23 m = 299 m <sup>2</sup>
Cantiere principale/ (PRT)	-	160.000 m <sup>2</sup> (16 Ha)
Aree di lavoro (3)		17.300 m <sup>2</sup> (10.000, 4.300, 3.000 m <sup>2</sup> )
Approdo	n/a	n/a
Attraversamento fluviale		Incluso nella condotta
Attraversamenti stradali		Incluso nella condotta

		Pagina 57 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.5.2.2 Fase di Esercizio

TAP acquisterà i lotti di terreno necessari per le strutture di progetto permanenti e per consentire l'esercizio, la manutenzione e l'accesso di emergenza per tutta la durata operativa del progetto.

Uno dei principali criteri della progettazione è stato quello per cui, laddove praticabile, le infrastrutture permanenti devono essere ubicate su terreno non utilizzato o senza una particolare valenza ecologica o culturale. Laddove ciò non è stato possibile, si è comunque cercato di evitare l'impiego di suolo su cui insistono abitazioni o infrastrutture pubbliche o che abbiano una valenza elevata in termini di habitat o di pratica agricola.

Lungo il tracciato del gasdotto è prevista una zona di sicurezza, la cosiddetta Fascia di asservimento (servitù di passaggio). Come vincolo permanente in tale zona non saranno consentite attività di edificazione nei primi 30 metri della fascia di asservimento in entrambi i lati della condotta (fascia di 60 metri), non saranno consentite attività di costruzione di gruppi di edifici entro 100 metri da entrambi i lati della condotta (fascia di 200 metri).

La Tabella 4-20, riepiloga l'utilizzo di suolo previsto per le attività di esercizio.

**Tabella 4-20 Utilizzo permanente di Suolo nella Fase di Esercizio**

<i>Componente</i>	<i>Utilizzo permanente di Suolo</i>	<i>Fascia di asservimento</i>
Gasdotto (4,91 km)	-	60 m → 273.600 m <sup>2</sup>
Vie di accesso (Allargamenti 850 m → 6,5 m, Nuove 20 m → 6,5 m larghezza)	Allargamento: 7,650 m <sup>2</sup> Nuove: 130 m <sup>2</sup>	
Valvola di intercettazione (BVS)	13 m x 23 m = 299 m <sup>2</sup>	-
Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT)	160.000 m <sup>2</sup> (16 ettari)	

#### 4.5.3 Materiali e Combustibili

##### 4.5.3.1 Fase di Cantiere

###### 4.5.3.1.1 Materiali

Durante le attività di costruzione, è previsto l'impiego di vari tipi di materiali necessari all'esecuzione del progetto.

Una stima del consumo di materiali principali previsti durante le attività di costruzione è illustrata nella Tabella 4-21.

 	Pagina 58 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

#### **Tabella 4-21 Consumo di materiali**

<b>Materiale</b>	<b>Quantità</b>
<b>Offshore</b>	
Acciaio	30.000 t
Calcestruzzo	3.500 t
Rivestimento	400 t
<b>Onshore</b>	
Acciaio	2.400 t
Calcestruzzo	300 t
Nastro in polietilene	45 t
Sabbia	9.000 t

#### **4.5.3.1.2 Combustibili**

I mezzi navali, le apparecchiature ad uso pesante e i macchinari motorizzati saranno alimentati a diesel o olio combustibile per navi.

Il combustibile diesel sarà consegnato mediante cisterne autorizzate al trasporto di combustibile presso il porto di appoggio o il cantiere principale.

Per le navi, il carburante sarà alimentato alle navi tramite una nave cisterna e saranno prese tutte le precauzioni per eliminare sversamenti. Durante i rifornimenti di carburante, saranno rese disponibili attrezzature e materiali assorbenti con cui si porrà immediatamente rimedio all'improbabile evento di sversamento.

Le stime di consumo di combustibili sono riportate nella Tabella 4-22.

#### **Tabella 4-22 Consumi di Combustibile stimati per le attività di costruzione**

<b>Combustibile</b>	<b>Uso</b>	<b>Quantità (m<sup>3</sup>)</b>
Diesel	Apparecchiature e veicoli	15.000
Diesel marino	Navi	15.000

#### **4.5.3.2 Fase di Esercizio**

##### **4.5.3.2.1 Materiali**

Durante la fase operativa, sarà utilizzata solo una piccola quantità di materiali, principalmente per la manutenzione delle apparecchiature del PRT.

		Pagina 59 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.5.3.2.2 Combustibile

Durante la fase di esercizio, sarà utilizzato gas naturale per le caldaie del sistema di riscaldamento per il gas del Terminale di Ricezione. Le caldaie saranno alimentate con lo stesso gas vettoriato nel gasdotto con un consumo previsto di 550 m<sup>3</sup>/ora per ciascuna caldaia, quando in funzione.

Occorre notare che le caldaie saranno messe in funzione soltanto per brevi periodi per le attività di test (tempo stimato: 6 ore ogni tre mesi) o in condizioni transitorie di trasporto (ad esempio riavviamento dopo spegnimento).

#### 4.5.4 Consumi Idrici

##### 4.5.4.1 Fase di Cantiere

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è relativo principalmente alla umidificazione delle aree di cantiere, per ridurre le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra, e per usi civili.

Nella fase di pre-commissioning, il consumo idrico è relativo alle attività di hydrotesting, in particolare l'acqua dolce è utilizzata per la tratta di condotta interrata e l'acqua di mare per la tratta sottomarina.

L'acqua dolce/industriale sarà fornita tramite cisterna.

La Tabella 4-23 illustra il consumo idrico stimato per le attività di costruzione.

**Tabella 4-23 Consumo idrico**

<i>Tipologia</i>	<i>Quantità</i>	<i>Commenti</i>
<b>Offshore</b>		
Acqua marina	130.000 m <sup>3</sup>	Per hydrotesting
Acqua usi civili	Max 24 m <sup>3</sup> /giorno	60 l/persona al giorno
Acqua industriale	10 m <sup>3</sup> /giorno	Altro impiego
Acqua industriale	10.000	Fango liquido del microtunneling
<b>Onshore</b>		
Acqua usi civili	Max 12 m <sup>3</sup> /giorno	60 l/persona al giorno
Acqua industriale	5/10 m <sup>3</sup> giorno	Umidificazione della pista di lavoro
Acqua industriale	3.200 m <sup>3</sup>	hydrotesting
Acqua industriale	3.000	Fango liquido del microtunneling

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 60 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.5.4.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, il consumo idrico è riferito all'esercizio del Terminale di Ricezione. Tale consumo sarà molto ridotto e collegato all'uso civile, per manutenzioni e per l'irrigazione.

#### 4.5.5 Trasporto e Circolazione

##### 4.5.5.1 Fase di Cantiere

##### 4.5.5.1.1 Condotta Sottomarina (Offshore)

Il progetto determina un incremento del traffico di mezzi navali sulle rotte locali in collegamento con la terraferma, in particolare a partire dal porto di Brindisi, in virtù dei seguenti aspetti:

- aumento del traffico dovuto alle attività di posa dei tubi;
- aumento del traffico dovuto ai rifornimenti alla nave posa-tubi (diesel, materiale, tubi, equipaggi in loco, ecc.);
- aumento del traffico dovuto al trasporto di rifiuti e acque reflue.

Una stima dei mezzi navali che saranno impiegati durante le attività di costruzione della condotta sottomarina è illustrata nella seguente Tabella 4-24.

**Tabella 4-24 Navi previste per le attività di costruzione**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>
Draga con escavatore	1
Motopontone	4
Nave/chiatta posa-tubi	1
Rimorchiatore	3
Nave rifornimento tubi	3
Nave di rifornimento	3
Nave per rilievi	1
Nave per trasporto equipaggio	2
Nave appoggio ai sommozzatori	1
Nave movimentazione terra	1

Inoltre, il progetto offshore, incrementerà la traffico a terra su strada verso il porto di appoggio.

Una stima del numero di viaggi/spostamenti durante le attività di posa dei tubi è illustrata nella Tabella 4-25.

**Tabella 4-25 Stima dei viaggi/spostamenti offshore**

 		Pagina 61 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

<i><b>Tipo di circolazione</b></i>	<i><b>Numero di viaggi</b></i>	<i><b>Media giornaliera</b></i>
Stradale – autocarri o minivan	90	3
Marina – mezzi navali da approvvigionamento	40	1,5
Marina – mezzi navali per equipaggi	4	0,2
Marina – mezzi navali per approvvigionamento tubi	30	1
Marina – altri mezzi navali	30	1

#### **4.5.5.1.2 Condotta a Terra (Onshore)**

Il trasporto di manodopera, apparecchiature pesanti e materiali avverrà principalmente lungo il tracciato del gasdotto e la relativa Pista di Lavoro allo scopo di ridurre al minimo il movimento di veicoli su strade pubbliche.

Per facilitare la movimentazione di impianti, apparecchiature e della manodopera assegnata alla fase di cantiere, sarà garantito un idoneo accesso ai cantieri temporanei mediante il miglioramento della strada esistente che collega la SP n. 366 costiera alla strada secondaria asfaltata che arriva fino al cantiere principale (lunghezza totale, circa 850 m, vedasi Figura 1 in Appendice 3 dell' Allegato 5).

Sarà costruita una nuova strada permanente, lunga 20 m, per accedere alla Valvola di Intercettazione (vedasi Figura 1 in Appendice 3 dell' Allegato 5).

La circolazione sarà dunque caratterizzata principalmente da spostamenti in entrambe le direzioni lungo la Pista di Lavoro. I materiali da costruzione, come i tubi saranno stoccati presso il Cantiere Principale. I materiali saranno poi trasportati a bordo di veicoli pesanti da tale ubicazione alla Pista di Lavoro.

Nel corso delle attività di costruzione descritte nei paragrafi precedenti, saranno utilizzati numerosi veicoli; la quantità massima di ciascun macchinario pesante previsto nelle varie fasi di cantiere è illustrata nella seguente Tabella 4-26. Inoltre, si farà ricorso a minivan e automobili per il trasporto di equipaggi e materiali leggeri.

 	Pagina 62 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

**Tabella 4-26 Numero massimo di veicoli previsti per le attività di costruzione**

<i>Apparecchiatura</i>	<i>Numero</i>
Scavatrice	2
Ruspa	1
Gru	1
Posatubi	1
Macchina per la piegatura dei tubi	1
Trattore pay-welder	1
Side-boom (braccio laterale)	4
Scavatrice	2
Ruspa	1
Scavatrice	3
Autocarro	6

Durante le attività di costruzione della condotta, si stima un numero medio di 20 spostamenti al giorno di veicoli sulla Pista di Lavoro, con un picco di 30 spostamenti giornalieri durante le attività di allineamento dovute al trasferimento dei tubi dall'area di stoccaggio all'area di lavoro.

Durante le attività di costruzione, sono previsti solo pochi movimenti discontinui sulle strade pubbliche dovuti principalmente al trasporto di materiali, rifiuti e acqua da e verso il Cantiere Principale.

Una stima del numero di viaggi durante le attività di costruzione a terra è illustrata nella Tabella 4-27.

**Tabella 4-27 Stima degli spostamenti/viaggi per le attività di costruzione a terra**

<i>Tipo di circolazione</i>	<i>Numero di viaggi</i>	<i>Media giornaliera</i>
Strada pubblica che conduce al Cantiere Principale	90	0,5
Strada pubblica che conduce alle aree di lavoro	360	1
Servitù di passaggio – autocarro, minivan e apparecchiature pesanti	3.600	20

#### **4.5.5.2 Fase di Esercizio**

Durante l'esercizio, il traffico sarà essenzialmente dovuto allo spostamento dei lavoratori, a mezzo di minivan o automobili, per l'esecuzione della manutenzione programmata e l'ispezione della linea.

 	Pagina 63 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>			

#### 4.5.6 Emissioni in Atmosfera

##### 4.5.6.1 Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione, le emissioni in atmosfera saranno costituite da polveri di terra provenienti dalla movimentazione delle terre e da inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari pesanti e dai mezzi navali.

Le polveri saranno prodotte durante lo scavo e il reinterro e le opere di movimento terra correlate all'attività di allestimento delle aree di lavoro, del Terminale di Ricezione e della Valvola di Intercettazione. Altre fonti di emissioni di polveri saranno la circolazione di autocarri, minivan e macchinari pesanti sulla Pista di Lavoro.

Gli inquinanti saranno prodotti dalle apparecchiature pesanti e dalle navi a seguito della combustione del carburante nei rispettivi motori. I principali inquinanti prodotti saranno NO<sub>x</sub>, CO, polveri e SO<sub>x</sub>.

Un'analisi dettagliata delle emissioni in atmosfera è riportata al Capitolo 8.

##### 4.5.6.2 Fase di Esercizio

Nelle installazioni previste non sono presenti fonti di emissioni continue in atmosfera. Una fonte di emissione discontinua durante l'esercizio sarà rappresentata dalle caldaie correlate al sistema di riscaldamento per il gas nel Terminale di Ricezione, dallo sfiato di emergenza (alto 10 metri), e dai generatori di emergenza alimentati a combustibile diesel; tuttavia, tali apparecchiature entreranno in funzione solo in condizioni non standard o durante le prove. Le caratteristiche delle caldaie sono indicate nella seguente Tabella 4-28:

**Tabella 4-28 Caratteristiche delle caldaie installate presso il Terminale di Ricezione**

<i>Informazioni</i>	<i>Valore</i>	<i>Unità di misura</i>
Altezza camino	3	m
Diametro camino	1	m
Concentrazione delle emissioni NO <sub>x</sub>	150	mg/m <sup>3</sup> @3% O <sub>2</sub>
Temperatura di scarico	200	°C
Portata gas di scarico	7,460	Kg/ora

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 64 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

## 4.5.7 Emissioni Sonore

### 4.5.7.1 Fase di Cantiere

Le emissioni sonore generate dai mezzi pesanti durante le attività di costruzione sulla Pista di Lavoro, nelle aree di lavoro e nel Terminale di Ricezione sono elencate nella seguente Tabella 4-29. I livelli di emissioni sonore stimati a 1 metro dalla sorgente sono tipici delle apparecchiature considerate.

**Tabella 4-29 Livello di rumorosità tipico delle apparecchiature**

<i>Tipo di apparecchiatura</i>	<i>Livello di rumorosità</i>
Scavatrice	70 - 84 dBA
Ruspa	70 - 84 dBA
Gru	70 - 84 dBA
Posatubi	70 dBA
Side-boom (Braccio laterale)	84 - 99 dBA
Macchina per la piegatura dei tubi	60 dBA
Gruppo elettrogeno	70 - 84 dBA
Trattore pay-welder per saldatura	70 - 84 dBA

Durante la fase di pre-commissioning, le principali fonti di rumorosità sono i compressori e le pompe previste per le attività di hydrotesting che saranno collocate nel cantiere vicino all'approdo (Figura 1 in Appendice 3 dell' Allegato 5). Sono previste, in particolare, le seguenti apparecchiature:

- unità di pulizia e ispezione: 4-6 pompe centrifughe motorizzate;
- unità di hydrotesting: 4-6 pompe di pressurizzazione;
- unità di drenaggio acqua e asciugatura: composta da 28 compressori primari e 14 compressori booster.

I livelli di rumorosità stimati a 1 metro dalla sorgente sono tipici delle apparecchiature considerate e sono indicati nella seguente Tabella 4-30.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 65 di 86		
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc. N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

### **Tabella 4-30 Livello di rumorosità tipica per le apparecchiature previste nella fase di pre-commissioning**

<b>Apparecchiatura</b>	<b>Livello di rumorosità</b>
Pompa azionamento motore	84 - 99 dBA
Compressori ausiliari	99 - 115 dBA
Compressori di alimentazione	99 - 115 dBA

Un'analisi dettagliata delle emissioni sonore è riportata al Capitolo 8.

#### **4.5.7.2 Fase di Esercizio**

Le principali fonti di emissioni sonore saranno presenti nel Terminale di Ricezione e comprendono le valvole, i filtri, i compressori per l'aria, la condotta pressurizzata e le tubazioni. Tutte le apparecchiature saranno conformi ai valori limite applicabili e, laddove necessario, saranno previsti dispositivi di attenuazione della rumorosità. Maggiori dettagli sono indicati nel Capitolo 8, in cui sono riportati i risultati della modellazione del rumore.

#### **4.5.8 Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti**

##### **4.5.8.1 Fase di Cantiere**

La gestione dei rifiuti sarà strettamente in linea con le disposizioni legislative terrà conto delle migliori prassi in materia.

Tutti i materiali di scarto saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di opportuni bidoni e contenitori idonei alla tipologia di rifiuto da stoccare.

Il trasporto, il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti sarà commissionato solo a società autorizzate. Tale processo sarà strettamente allineato con quanto prevedono le autorità competenti in materia.

L'obiettivo generale è di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere attraverso le seguenti misure:

- ridurre al minimo la quantità di rifiuti generati;
- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo, ivi compreso l'isolamento dei rifiuti riciclabili alla fonte;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltita in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti, accumulatori piombo-acido) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture previste nel cantiere principale;

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 66 di 86		
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc. N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

- evitare l’emissione di polveri durante la movimentazione dei rifiuti di costruzione;
- assicurare che tutti i rifiuti siano appropriatamente alloggiati nei rispettivi contenitori, etichettati e smaltiti conformemente ai regolamenti locali;
- smaltire i rifiuti in conformità con il piano di gestione dei rifiuti.

La strategia di gestione dei rifiuti comprenderà le seguenti “buone prassi di cantiere” atte a ridurre il rischio dell’impatto derivante dalle attività di gestione dei rifiuti. Il piano di gestione dei rifiuti da costruzione riguarderà i seguenti aspetti fondamentali:

- stesura di un inventario e di un programma dei potenziali rifiuti;
- valutazione degli impianti locali per la gestione dei rifiuti;
- principi di riduzione dei rifiuti;
- massimizzazione delle opportunità di riutilizzo /riciclo;
- separazione dei rifiuti (liquidi e solidi/riutilizzabili e riciclabili);
- raccolta dei rifiuti, stoccaggio e trasferimento;
- procedure di auditing e reporting;
- monitoraggio e la registrazione di tutte le operazioni.

La maggior parte dei detriti di scavo sarà utilizzata per il reinterro delle trincee.. Saranno anche generate acque reflue e rifiuti solidi provenienti dalle attività di lavoro e dai cantieri.

I rifiuti generati durante la costruzione e l’esercizio saranno probabilmente classificati in quattro categorie di smaltimento, così come nella descrizione riportata di seguito.

#### **4.5.8.1.1 Rifiuti inerti da Costruzione**

Rientrano in questa categoria la terra (ma non il materiale di scavo destinato ad essere reinterrato al momento del ripristino), il pietrame da costruzione, i materiali edili non utilizzati, ecc., e il materiale generato durante la preparazione e il ripristino dei siti. Questa categoria di rifiuti non implica rischi di inquinamento ma potrebbe essere determinare una perturbazione del paesaggio (se, per esempio, stoccata in cumuli), e necessitare di uno smaltimento presso un apposito sito di smaltimento controllato. La gestione dettagliata e le quantità di terreno sono indicate nell’Allegato 4 “Progetto terre e rocce di scavo”.

#### **4.5.8.1.2 Rifiuti Civili**

Gli uffici e gli edifici amministrativi associati al cantiere principale e ai cantieri, e quindi anche al Terminale di Ricezione per la fase di esercizio, genereranno quantità di rifiuti di natura civile (ad es., alimenti, carta, imballaggi, ecc.). Tali rifiuti saranno trasportati presso un sito di smaltimento autorizzato.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 67 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.5.8.1.3 Rifiuti Oleosi e Pericolosi

Durante la costruzione sarà inevitabile la generazione di rifiuti che richiedono una manipolazione e un trattamento speciali. Tale categoria comprende i rifiuti oleosi associati alla manutenzione di veicoli e apparecchiature pesanti (olio di scarto, materiale raccolto dai collettori di acque reflue); sostanze chimiche inutilizzate o di scarto, vernici e solventi; e, qualsiasi altro rifiuto, fanghi o detriti, non idoneo allo smaltimento nelle discariche comunali. Questi rifiuti saranno isolati per essere quindi raccolti e smaltiti da operatori specializzati presso i siti dotati delle opportune attrezzature e autorizzazioni al loro smaltimento.

La Tabella seguente descrive i rifiuti pericolosi/speciali generati durante la costruzione.

**Tabella 4-31 Rifiuti speciali/pericolosi generati durante la costruzione**

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione / esempi</b>
Oli e solventi	Contenitori vuoti, stracci oleosi, diluenti, solventi, sgrassatori, liquidi idraulici, oli di lubrificazine, kit utilizzati per lo sversamento di olio, materiali assorbenti e terre contaminate associate.
Vernice	Primer, vernici e latte vuote.
Rivestimenti	Utilizzati per il rivestimento dei raccordi dei tubi o per riparare i rivestimenti applicati in produzione.
Suolo contaminato	Siti per rifiuti, vecchie opere minerali.
Batterie	Piombo-acido
Staffe di saldatura	A seconda della composizione del materiale.
Graniglia	A seconda della composizione del materiale.

#### 4.5.8.1.4 Rifiuti Liquidi

I rifiuti liquidi saranno generati sia durante la fase di cantiere che di esercizio e comprendono quanto segue:

- acqua di hydrotesting proveniente dalla condotta onshore;
- acqua “nera” e “grigia” proveniente dal cantiere e dalla fase di esercizio;
- rifiuti liquidi pericolosi (es. oli, solventi, ecc.);
- acqua piovana che defluisce dalle superfici e dai tetti impermeabilizzati.

#### 4.5.8.1.5 Fase di Cantiere

Durante la fase operativa, sono previste solo quantità limitate di rifiuti originate principalmente a seguito di attività di manutenzione e civili.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 68 di 86			
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.		
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

#### 4.5.9 Acque Reflue

##### 4.5.9.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di Cantiere non si prevedono acque reflue poiché tutti gli effluenti saranno trattati come rifiuto, così come descritto nel capitolo precedente.

##### 4.5.9.2 Fase di Esercizio

Le considerazioni generali sulla gestione degli effluenti sono riportate sotto. In questo paragrafo si delineano in breve le modalità di drenaggio specifico e la filosofia di trattamento degli effluenti presso il Terminale di Ricezione.

Durante la fase di esercizio saranno prodotte le seguenti tipologie di acque reflue:

- acqua piovana: acqua proveniente da aree non inquinate, come ad es. i tetti degli edifici e dei ripari, zone oltre le strade e le aree di circolazione;
- rete fognaria sanitaria (acque reflue): acqua proveniente dagli impianti sanitari collocati all'interno dell'edificio uffici.
- acque oleose: acqua proveniente da separatori olio/acqua, bacino di utenza alla misurazione fiscale, treni di riduzione della pressione e stazioni di lancio/ricezione dei P.I.G., strade e aree di traffico, area con pompa antincendio, ecc..

Gli effluenti saranno conformi agli standard IFC, nonché alla legislazione e ai requisiti UE e italiani. Il trattamento e lo smaltimento delle acque reflue è progettato per soddisfare tali requisiti.

Le acque oleose saranno trattate in uno speciale impianto di trattamento acque e l'acqua per uso civile e l'acqua piovana saranno trattate in fosse settiche.

#### 4.6 Analisi dei Rischi e della Sicurezza della Progettazione del Gasdotto

E' stata condotta una valutazione preliminare dei rischi del progetto TAP allo scopo di verificare la sicurezza del gasdotto e del PRT. La valutazione preliminare ha determinato che il progetto non comporta rischi in termini di sicurezza delle strutture previste e la popolazione circostante.

TAP condurrà un'ulteriore analisi dei rischi dettagliata rispondente agli standard internazionali e della normativa italiana quando saranno disponibili informazioni ingegneristiche più dettagliate.

I principi di selezione e progettazione principali adottati per il Terminale di Ricezione e le condotte sono i seguenti:

- sicurezza del pubblico e del personale che opera nei pressi del gasdotto e nella PRT;
- tutela dell'ambiente;
- protezione di proprietà e strutture;

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 69 di 86			
				Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

- attività di parti terze;
- condizioni geotecniche, di corrosività e idrogeografiche;
- requisiti di costruzione, esercizio e manutenzione;
- requisiti nazionali e locali.

Seguono dettagli più specifici per ciascuna delle componenti del sistema.

Il gasdotto sarà progettato secondo la Norma UNI EN 1594 (Gasdotti con Pressione d'Esercizio Massima superiore a 16 bar – Requisiti di funzione) e le disposizioni del seguente quadro normativo italiano:

- DM 17/04/2008 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, il collaudo, l’esercizio e la sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- DM 24/11/1984 “Sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzo di gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- DM 23/02/1971 2445 “Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto” e successive modificazioni;
- DM 10/08/2004 “Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto”.

## 4.7 Impiego di Risorse Umane e Manodopera

### 4.7.1 Fase di Cantiere

Prima del completamento della progettazione di dettaglio non è possibile dichiarare con precisione il numero di unità di lavoro che saranno impiegate nella costruzione del progetto TAP. Al momento il numero di lavoratori previsto durante il picco di attività di costruzione è di circa 800 unità, suddivise come segue:

- condotta offshore: circa 400 persone
- condotta onshore: circa 200 persone;
- Terminale di Ricezione: circa 200 persone.

Durante l’intera fase di costruzione si prevede l’impiego di una media di 200 persone.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 70 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.7.1.1 Preferenze Locali nell'Assunzione

I criteri di assunzione dovrebbero ricomprendere l'origine locale e nazionale dei lavoratori. Laddove praticabile, potrebbe essere desiderabile dare precedenza a lavoratori della zona locale.

#### 4.7.1.2 Salute dei Lavoratori e Standard di Sicurezza

Per garantire la salute e la sicurezza della manodopera saranno adottare procedure internazionalmente riconosciute contestualmente alle apparecchiature e all'addestramento necessari atti a rendere effettive tali procedure.

#### 4.7.1.3 Alloggi per i Lavoratori

La manodopera sarà alloggiata nella città e nei paesi in prossimità dei lavori. Non sono previsti alloggi presso il cantiere principale o le aree di lavoro.

#### 4.7.2 Fase di Esercizio

La parte italiana del gasdotto TAP prevede l'impiego a tempo indeterminato di circa 8 unità presso il Terminale di Ricezione.

#### 4.8 Durata e Tempistiche Complessive

La seguente Tabella 4-32 fornisce un riepilogo delle tempistiche previste per la costruzione delle principali componenti del progetto.

**Tabella 4-32 Durata della costruzione delle componenti di progetto**

<i>Componente di progetto</i>	<i>Durata di costruzione</i>
Cantiere principale e aree di lavoro	Circa 2 settimane
Trappola di lancio in approdo	3 mesi
Micro-tunnel in approdo	9 mesi
Condotta offshore	Circa 6 mesi (incluso il pre-commissioning)
Terminale di Ricezione	18 mesi
Condotta onshore	6 mesi(compreso il microtunnel a terra)
Stazione di distribuzione	(inclusa nella costruzione della condotta)
Attività di pre-commissioning	3 mesi

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 71 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

L'intero progetto sarà completato nell'arco di circa 3 anni; con rispetto della stagione turistica (da giugno a settembre) durante la quale non verranno effettuati lavori in prossimità fascia costiera, la prima attività ad essere avviata sarà la realizzazione del microtunnel offshore; la costruzione dell'installazione del gasdotto avrà inizio 10-12 mesi dopo.

#### 4.9 Dismissione

Al termine della loro vita utile (50 anni), la condotta e le strutture associate saranno sottoposte ad operazioni di dismissione in completa sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. In tal modo si creeranno le condizioni atte a consentire, in un arco di tempo ragionevole, il ripristino delle condizioni preesistenti ai lavori di installazione.

Ad oggi, si prevede che tutti gli edifici saranno demoliti e tutte le aree ripristinate al loro precedente utilizzo. Laddove possibile, i materiali di risulta saranno riciclati.

Il gasdotto, sia nel tratto a terra che in quello sottomarino, sarà ispezionato, flussato con aria e riempito con un'idoneo materiale (al fine di prevenirne il futuro cedimento) e sarà lasciato *in situ*.

Le operazioni di dismissione saranno effettuate con tipologie di mezzi simili a quelli già impiegati durante la fase di cantiere. Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti in accordo alla legislazione vigente.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 72 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10 Identificazione Preliminare delle Potenziali Interferenze Ambientali/Sociali

Il progetto di gasdotto proposto presenta potenziali interferenze sull'ambiente in diversi modi, sia durante le attività di costruzione che di esercizio.

Il primo passo per l'identificazione dei potenziali impatti riguarda l'identificazione dei vari tipi di attività associate alla costruzione del gasdotto e del PRT, unitamente alle emissioni e agli scarichi associati, laddove appropriato. Le principali fonti di impatto del progetto sono, in linea di massima:

- disturbi fisici;
- emissioni, scarichi e rifiuti;
- presenza di lavoratori (che influenza la vita degli abitanti, delle comunità o società).

Analizzando il progetto, i diversi aspetti con potenziali interferenze sull'ambiente sono stati identificati in relazione a:

- attività di costruzione offshore (attività di costruzione e pre-commissioning della condotta e dell'approdo);
- attività di costruzione onshore (costruzione della condotta e del Terminale di Ricezione e pre-commissioning);
- esercizio condotta offshore
- esercizio condotta onshore;
- dismissione (dismissione della condotta e del Terminale di Ricezione).

Allo scopo di semplificare la leggibilità delle interferenze potenziali, nei Paragrafi seguenti vengono presentate una serie di Tabelle indicanti i potenziali impatti riferiti alle varie fasi di progetto.

La descrizione e l'analisi dettagliata dei potenziali impatti sono indicate nel Capitolo 8.

Di seguito si riportano le componenti ambientali e sociali potenzialmente interferite:

- qualità dell'aria;
- ambiente idrico;
- fondale marino / sedimenti / sottosuolo;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- rumore;

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 73 di 86		
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc. N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

- salute pubblica;
- contesto socio-economico;
- paesaggio;
- traffico;
- patrimonio culturale;
- elettromagnetismo.

#### 4.10.1 Qualità dell’Aria

Le emissioni in atmosfera dovute alle attività del progetto sono correlate principalmente alle seguenti fonti:

- Suolo movimentato nelle opere di movimento terra durante la fase di cantiere;
- gas di scarico provenienti dalle apparecchiature e dalle navi utilizzate;
- gas di scarico provenienti dalle apparecchiature previste nel Terminale di Ricezione (PRT).

**Tabella 4-33 Interferenza potenziale sulla Qualità dell’Aria**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazioni</i>
Attività di costruzione offshore	Emissioni inquinanti in atmosfera da navi	Rotta nei mari locali tra il tracciato offshore e il porto	MO/BT/L	Ottimizzazione delle rotte navali
	Emissioni inquinanti in atmosfera da apparecchiature utilizzate nella costruzione del microtunnel in approdo	Area vicino all’approdo	NS/BT/L	La manutenzione e l’esercizio di tutte le apparecchiature devono essere conformi agli standard dei costruttori al fine di assicurare un funzionamento il più efficiente possibile.
	Polveri da movimento suolo	Area vicino all’approdo	NS/BT/L	Umidificazione del cantiere per il microtunnel sottomarino
	Emissioni inquinanti in atmosfera da apparecchiature utilizzate durante le attività di pre-commissioning	Area vicino all’approdo	MO/BT/L	La manutenzione e l’esercizio di tutte le apparecchiature devono essere conformi agli standard dei costruttori al fine di assicurare un funzionamento il più efficiente possibile.
Attività di costruzione onshore	Polveri da movimento terra	Area vicino all’approdo	NS/BT/L	Umidificazione della pista di lavoro e dei siti interessati
	Emissioni inquinanti in atmosfera da apparecchiature pesanti	Tracciato della condotta onshore e PRT	BA/T/L	La manutenzione e l’esercizio di tutte le apparecchiature devono essere conformi agli standard dei costruttori al fine di assicurare un funzionamento il più efficiente possibile.

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 74 di 86			
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazioni</i>
Esercizio tratta offshore	Nessuna emissione atmosferica prevista	-	-	-
Esercizio tratta onshore	Emissioni da apparecchiature di sicurezza ed emergenza del PRT	Area vicina al PTR	NS/LT/L	<p>La manutenzione e l'esercizio di tutte le apparecchiature devono essere conformi agli standard dei costruttori al fine di assicurare un funzionamento il più efficiente possibile.</p> <p>Apparecchiature da utilizzare solo in condizioni di emergenza o transitorie. Non si prevedono emissioni continue in atmosfera.</p>
Dismissione	<p>Per le installazioni fuori terra gli impatti saranno analoghi alla fase di costruzione.</p> <p>Per la dismissione della condotta sottomarina non sono previste potenziali interferenze</p>	Tracciato della condotta, e area vicina al PTR	NS/LT/L	Come per le attività di costruzione

**NB:**

\* *S/D/I*: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

*NS* = Non Significativo; *BA*: Bassa; *MO*: Moderato; *S*: Significativo.

*BT* = a Breve Termine; *LT* = a Lungo Termine; *P* = Permanente;

*L* = Locale; *R* = Regionale

#### 4.10.2 Ambiente Idrico

Gli scarichi idrici dovuti alle attività del progetto sono correlati principalmente alle seguenti fonti:

- acqua per usi civili proveniente da attività di costruzione;
- scarico di acqua industriale proveniente dalle attività di costruzione e pre-commissioning;
- acqua utilizzata per usi civili, umidificazione della pista di lavoro, per i fanghi utilizzati nello scavo dei microtunnel;
- acque reflue provenienti dal PRT;
- torbidità derivante dalle attività di dragaggio trincea offshore.

Inoltre, i movimenti dei mezzi navali potrebbero potenzialmente interferire con la qualità dell'acqua.

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 75 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

**Tabella 4-34 Interferenze potenziali sull'Ambiente idrico**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
	Traffico navale	Rotta tra il tracciato offshore e il porto	NS/BT/L	Ottimizzazione delle rotte navali
Attività di costruzione offshore	Aumento della torbidità dell'acqua marina dovuto alle attività di pre-dragaggio correlate alla realizzazione dell'approdo	Tratto di mare vicino all'approdo	NS/BT/L	La lunghezza dei lavori di trincea è ottimizzata al fine di ridurre al minimo la movimentazione di terra. Non è previsto lo scarico di rocce.  Utilizzo delle migliori prassi
	Acque reflue	Rotta nel mare locale tra il tracciato offshore e il porto	NS/BT/L	Raccolta delle acque reflue e loro trattamento come rifiuti
Attività di costruzione onshore	Acque reflue	Tracciato della condotta onshore e PRT	NS/LT/L	Raccolta delle acque reflue e loro trattamento come rifiuti
Funzionamento offshore	Non è previsto alcun inquinamento idrico	-	-	-
Funzionamento onshore	Scarichi idrici provenienti dal PRT	Area vicina al PRT	NS/LT/L	Trattamento dell'acqua prima dello scarico
Dismissione	Per le installazioni fuori terra gli impatti saranno analoghi alla fase di cantiere	Tracciato della condotta, e area vicina al PRT	NS/ST/L	Come per le attività di costruzione.
	Per la dismissione della condotta sottomarina non sono previste potenziali interferenze			

NB:

\* S/D/I: Significatività, Durata, area di Interferenza

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 76 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.3 Fondale Marino/Sedimenti/Sottosuolo

Gli impatti sul fondale marino sono strettamente correlati agli impatti sulla qualità dell'acqua e alle attività di costruzione offshore. Inoltre, il fondale marino subisce potenzialmente e temporaneamente gli effetti ancora correlata al mezzo posa-tubi.

**Tabella 4-35 Potenziali interferenze su Fondale marino/Sedimenti/Sottosuolo**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Attività di costruzione offshore	Unità di ancoraggio	Rotta nei mari locali tra il tracciato offshore e il porto	BA/BT/L	Utilizzo delle migliori pratiche
	Soffocamento fisico dell'habitat del fondale marino a causa dei reinterro	Rotta nei mari locali tra il tracciato offshore e il porto.	NS/BT/L	Ottimizzazione della lunghezza della trincea per ridurre al minimo la movimentazione di terre.  Utilizzo delle migliori prassi
Attività di costruzione onshore	Non previste	-	-	-
Funzionamento offshore	Non previste	-	-	-
Funzionamento onshore	Non previste	-	-	-
Dismissione	Non previste	-	-	-

**NB:**  
 \* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

*NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.*  
*BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;*  
*L = Locale; R = Regionale*

		Pagina 77 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.4 Suolo e Sottosuolo

Le interferenze potenziali sul suolo e sottosuolo sono principalmente dovute a:

- scavi e operazioni di reinterro;
- opere di movimento terra per l’allestimento delle aree di lavoro e per la costruzione del PRT;

**Tabella 4-36 Potenziali Interferenze su Suolo e Sottosuolo**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenze potenziali</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazioni</i>
Attività di costruzione offshore	Scavi ed occupazione del suolo	Area di lavoro in approdo	BA/BT/L	Ripristino dell’area di lavoro
Attività di costruzione onshore	Scavi ed occupazione del suolo	Tracciato della condotta onshore	MO/BT/L	Ripristino dell’area e della Pista di lavoro
Esercizio tratto offshore	Non si prevedono interferenze sul suolo e sul sottosuolo	-	-	-
Esercizio tratto onshore	Occupazione del suolo per il PRT	Area del PRT	-	Ottimizzazione del layout del PRT
Dismissione	Scavi ed occupazione del suolo	Tracciato della condotta e area vicina al PRT ,	NS/BT/L	Come per le attività di costruzione

NB:

\* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

NS = *Non Significativo*; BA: *Bassa*; MO: *Moderato*; S: *Significativo*.

BT = *a Breve Termine*; LT = *a Lungo Termine*; P = *Permanente*;

L = *Locale*; R = *Regionale*

		Pagina 78 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.5 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Gli impatti potenziali sulla vegetazione, sulla flora, sulla fauna e sugli ecosistemi risultanti dalle attività del progetto potrebbero essere dovuti alle attività dei mezzi navali e delle apparecchiature pesanti, come:

- Movimentazione terra;
- Rimozione degli ulivi monumentali;
- Emissioni in aria e rumore.

**Tabella 4-37 Interferenze potenziali su Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
	Operazioni marine. Sistemi di ancoraggio.	Mare locale nel tratto offshore	BA/BT/L	Utilizzo delle migliori prassi
Attività di costruzione offshore	Disturbi a fauna ittica e cetacei associati a: - rumori prodotti durante le operazioni di posa dei tubi - circolazione delle navi - emissioni atmosferiche Impatti secondari potenzialmente derivanti dagli impatti sul fondale marino	Tracciato offshore nel mare locale	BA/BT/L	Utilizzo delle migliori prassi. Si vedano anche i metodi preventivi per il fondale marino/i sedimenti/sottosuolo, per l'aria e la rumorosità.  Ottimizzazione del microtunnel per ridurre l'impatto sulla <i>Posidonia</i>
Attività di costruzione onshore	Disturbi a flora e fauna associati a: - rumori prodotti durante le operazioni di costruzione - circolazione di mezzi pesanti - emissioni atmosferiche - occupazione del suolo	Tracciato offshore nel mare locale	BA/BT/L	Utilizzo delle migliori prassi. Si vedano anche i metodi preventivi per suolo, sottosuolo, aria e rumorosità
Esercizio tratto offshore	Nessuna interferenza prevista su vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	-	-	-
Esercizio tratto onshore	Disturbo a flora e fauna associati a : - rumori durante le operazioni di esercizio nel PRT - emissioni atmosferiche - occupazione del suolo	Area del PRT	-	Utilizzo delle migliori prassi. Si vedano anche misure di prevenzione per suolo, sottosuolo, aria e rumorosità

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 79 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Dismissione	Disturbi a flora e fauna associati a: - rumori prodotti durante le operazioni di costruzione - circolazione di mezzi pesanti - emissioni atmosferiche - occupazione del suolo	Tracciato della condotta, e tracciato vicino al PRT	NS/BT/L	Come per le attività da costruzione

NB:

\* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 80 di 86			
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

#### 4.10.6 Rumore

Il rumore associato al progetto proposto può essere suddiviso come segue:

- rumore sottomarino: operazioni di trincea, di posa dei cavi, motori delle navi, operazione di ancoraggio;
- rumore aereo: motori diesel delle navi e dei mezzi pesanti, apparecchiature.

**Tabella 4-38 Potenziali interferenze di rumorosità**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Attività di costruzione offshore	Rumore proveniente dalle navi e associato alle attività di costruzione e pre-commissioning	Tracciato marino locale del tratto offshore e rotta locale tra il tracciato offshore e il porto	BA/BT/L	Utilizzo delle migliori prassi. La manutenzione e l'esercizio di tutte le strutture devono essere conformi agli standard dei costruttori al fine di assicurare il loro efficiente funzionamento..
Attività di costruzione onshore	Rumore proveniente da mezzi pesanti e associato alle attività di costruzione e pre-commissioning	Tracciato offshore della condotta	MO/BT/L	Utilizzo delle migliori prassi. La manutenzione e l'esercizio di tutte le strutture devono essere conformi agli standard dei costruttori al fine di assicurare il loro efficiente funzionamento.. Installazione di barriere per l'abbattimento del rumore
Esercizio tratto offshore	Non sono previste interferenze di rumorosità	-	-	-
Esercizio tratto onshore	Rumore proveniente dalle apparecchiature installate nel PRT	Area del PRT	NS/LT/L	Cabinatura delle apparecchiature con emissioni sonore
Dismissione	Per le installazioni fuori terra gli impatti saranno analoghi alla fase di costruzione. Per la dismissione della condotta sottomarina non sono previste potenziali interferenze	Tracciato della condotta e area vicina al PRT	NS/BTT/L	Come per le attività di costruzione

NB:

\* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 81 di 86		
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc. N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.7 Salute Pubblica

Le potenziali interferenze sulla salute pubblica possono essere principalmente di tipo indiretto e in particolare dovute ai seguenti fattori:

- rumore generato dalle apparecchiature e dai trasporti;
- emissioni in atmosfera;
- contaminazione potenziale dell'acqua marina e del suolo.

**Tabella 4-39 Interferenze potenziali con la Salute Pubblica**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Potenziale interferenza</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Attività di costruzione offshore	Emissioni sonore ed atmosferiche	La fascia costiera più vicina	NS/BT/R	Procedure standard HSE nazionali/internazionali relative alla circolazione navale
Attività di costruzione onshore	Emissioni sonore ed atmosferiche	Tracciato della condotta onshore	NS/BT/L	Utilizzo del Sistema di Gestione Integrata HSE per gli aspetti correlati alla salute, alla sicurezza e all'ambiente
Esercizio tratto offshore	Non sono previste interferenze potenziali con la salute pubblica	Rotta marina locale offshore e rotta locale tra il tracciato offshore e il porto	-	-
Esercizio tratto onshore	Emissioni sonore	Tracciato della condotta onshore	NS/LT/L	-
Dismissione	Per le installazioni fuori terra gli impatti saranno analoghi alla fase di cantiere.  Per la dismissione della condotta sottomarina non sono previste potenziali interferenze	Tracciato della condotta e area vicina al PRT	NS/BT/L	Come per le attività di costruzione

NB:

\* S/D/I: Significatività, Durata, area di Interferenza

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 Trans Adriatic Pipeline		 Statoil		Pagina 82 di 86			
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>					

#### 4.10.8 Contesto Socio-Economico

Le principali fonti di potenziale impatto sul contesto socio-economico saranno:

- la presenza fisica di strutture/mezzi navali durante le attività di progetto;
- disturbi / emissioni durante le attività di progetto (ad es. rumori, scarichi, traffico);
- presenza dei lavoratori.

**Tabella 4-40 Potenziali interferenze con il contesto Socio-Economico**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Attività di costruzione offshore	Potenziale disturbo della fauna ittica. Impatti visivi. Aumento del numero di navi, presenza dei lavoratori	La fascia costiera più vicina	BA/BT/R	Ottimizzazione della rotta navale.
Attività di costruzione onshore	Impatti visivi. Incremento del traffico, presenza dei lavoratori	Tracciato della condotta onshore	BA/BT/L	Attività di costruzione non previste durante la stagione turistica nella fascia costiera
Esercizio tratto offshore	Non sono previste potenziali interferenze socio-economiche	-	-	-
Esercizio tratto onshore	Impatti visivi	BSV e PRT	NS/LT/L	Vedasi paesaggio.
Dismissione	Impatti visivi. Incremento del traffico, presenza dei lavoratori	Tracciato della condotta e area vicina al PRT	NS/BT/L	Come per le attività di costruzione

NB:

\* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 83 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.9 Paesaggio

L'impatto visivo causato dal progetto è correlato alle attività di costruzione, all'illuminazione e alla presenza di punti di osservazione del paesaggio circostante da cui si può percepire la presenza di strutture temporanee e mezzi navali. Anche il Terminale di Ricezione del Gasdotto, in quanto struttura permanente, determinerà una potenziale interferenza con il paesaggio.

**Tabella 4-41 Interferenze potenziali sul paesaggio**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Attività di costruzione offshore	Presenza di navi e impianti	La fascia costiera più vicina	BA/BT/R	-
Attività di costruzione onshore	Presenza di impianti	Tracciato della condotta onshore	BA/BT/L	-
Esercizio tratto offshore	Non sono previste potenziali interferenze con il paesaggio	Tracciato offshore nel mare locale e rotta locale tra il tracciato offshore e il porto	-	-
Esercizio tratto onshore	Presenza di impianti	BVS ePRT	BA/LT/L	Misure di mitigazione: eventuali schermi verdi  Ottimizzazione del layout
Dismissione	Per le installazioni fuori terra gli impatti saranno analoghi alla fase di cantiere.  Per la dismissione della condotta sottomarina non sono previste potenziali interferenze	Tracciato della condotta e area vicina al PTR	NS/BT/L	Come per le attività di costruzione

NB:

\* S/D/I: Significatività, Durata, area di Interferenza

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.  
 BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;  
 L = Locale; R = Regionale

 		Pagina 84 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.10 Traffico

Le potenziali interferenze dovute al traffico indotto dal progetto saranno principalmente causate da:

- Traffico navale dovuto allo spostamento delle navi;
- traffico dovuto ai movimenti dei veicoli.

**Tabella 4-42 Potenziali interferenze con il Traffico**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazioni</i>
Attività di costruzione offshore	Aumento del traffico offshore	Rotta marina locale offshore e rotta locale tra il tracciato offshore e il porto	NS/BT/L	Ottimizzazione della rotta navale
Attività di costruzione onshore	Aumento del traffico onshore	Tracciato della condotta onshore	NS/BT/L	Riduzione al minimo della circolazione su strade pubbliche Strada sulla Pista di lavoro
Esercizio tratto offshore	Aumento del traffico offshore	Rotta marina locale offshore e rotta locale tra il tracciato offshore e il porto	NS/LT/L	Traffico ininfluenza dovuto solo alle attività di manutenzione e rilievo
Esercizio tratto onshore	Aumento del traffico onshore	Tracciato a terra della condotta	NS/LT/L	Traffico ininfluenza dovuto solo alle attività di manutenzione, ispezione e di approvvigionamento del PRT
Dismissione	Aumento del traffico onshore	Tracciato della condotta e area vicina al PTR	NS/BT/L	Come per le attività di costruzione

NB:

\* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 Trans Adriatic Pipeline	 Statoil	Pagina 85 di 86				
		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>		<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### 4.10.11 Patrimonio Culturale

Le potenziali interferenze sul patrimonio culturale correlate al progetto saranno causate da:

- Disturbo fisico e potenziale danneggiamento di eventuali manufatti archeologici dovuti alle attività offshore di costruzione della condotta sottomarina;
- Disturbo fisico e potenziale danneggiamento di eventuali manufatti archeologici dovuto alle attività di scavo onshore e al passaggio di veicoli pesanti.

**Tabella 4-43 Potenziali interferenze con il Patrimonio Culturale**

<i>Fase di progetto</i>	<i>Interferenza potenziale</i>	<i>Area di influenza</i>	<i>S/D/I *</i>	<i>Mitigazione</i>
Attività di costruzione offshore	Perdita di valore scientifico, culturale o storico dovuto a disturbo fisico diretto o danno ai siti	tracciato della condotta offshore	NS/BT/L	Rimozione di eventuali ritrovamenti, monitoraggio archeologico
Attività di costruzione onshore	Perdita di valore scientifico, culturale o storico dovuto a disturbo fisico diretto o danno ai siti	Tracciato della condotta onshore	BA/BT/L	Tracciato ottimizzato, utilizzo di una ridotta pista di lavoro, monitoraggio archeologico
Esercizio tratto offshore	Attività di manutenzione e controllo	tracciato della condotta offshore	NS/BT/L	monitoraggio archeologico
Esercizio tratto onshore	Attività di manutenzione e controllo	Tracciato a terra della condotta	NS/BT/L	monitoraggio archeologico
Dismissione	Perdita di valore scientifico, culturale o storico dovuto a disturbo fisico diretto o danno ai siti	area adiacente al PTR	NS/BT/L	monitoraggio archeologico

NB:

\* S/D/I: *Significatività, Durata, area di Interferenza*

NS = Non Significativo; BA: Bassa; MO: Moderato; S: Significativo.

BT = a Breve Termine; LT = a Lungo Termine; P = Permanente;

L = Locale; R = Regionale

 	Pagina 86 di 86				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Capitolo 4 Quadro di Riferimento Progettuale</b>	<b>CAL00-ERM-643-S-TAE-0004</b> <b>Rev: 00</b>				

#### **4.10.12 Elettromagnetismo**

Questa tipologia di progetto non prevede la produzione di radiazioni ionizzanti o non-ionizzanti. Solo durante le operazioni di saldatura saranno localmente utilizzati raggi-x in accordo con la legislazione vigente e gli standard internazionali per la protezione dei lavoratori.

Il PRT sarà connesso alla rete tramite una linea a 20 kV e le conseguenti radiazioni non ionizzanti saranno non significative.

Considerando la trascurabilità dell'impatto causato dall'elettromagnetismo, non sono state effettuate ulteriori approfondimenti nel presente Studio di Impatto Ambientale e Sociale.