

	Progetto: <p style="text-align: center;">IGI Poseidon</p>	Progettista  <small>Società Generale Progettazione Impianti</small>	
	Località: <p style="text-align: center;">Otranto - ITALY</p>	Document o N.: <p style="text-align: center;">C633-RT001</p>	
	Sezione di impianto: <p style="text-align: center;">GASDOTTO ON-SHORE Otranto</p>	Page 1 of 43	Rev.: 04



PROGETTO I.G.I. POSEIDON

GASDOTTO ON-SHORE TRATTO PUNTO DI APPRODO - TERMINALE GAS

RELAZIONE TECNICA

04	04/12/09	Emissione con commenti IGI Poseidon inclusi	SOGEPI P.Giudici	SOGEPI P.Giudici	IGI Poseidon
03	30/11/09	Revisione	SOGEPI P.Giudici	SOGEPI P.Giudici	IGI Poseidon
02	06/11/09	Revisione	SOGEPI P.Giudici	SOGEPI P.Giudici	IGI Poseidon
01	19/10/09	Revisione	SOGEPI P.Giudici	SOGEPI P.Giudici	IGI Poseidon
00	02/10/09	Emissione	SOGEPI P.Giudici	SOGEPI P.Giudici	IGI Poseidon
Rev.	Date	Issue Description	Prepared by	Approved by	Client Approval

INDICE

1	SCOPO DEL PROGETTO	3
2	DATI DI BASE DEL PROGETTO	3
3	CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	4
3.1	DIRETTRICE DEL TRACCIATO	4
3.2	CRITERI GENERALI APPLICATI AL PROGETTO.....	5
3.2.1	Normativa di riferimento.....	5
3.2.2	Criteri progettuali di base.....	6
4	TRACCIATO	7
4.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	7
4.2	ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI	8
5	DATI BASE PER LA PROGETTAZIONE	9
5.1	FLUIDO TRASPORTATO	9
5.2	CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	9
5.3	DATI DI PROGETTO	9
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL METANODOTTO	10
6.1	DATI DI PROGETTO	10
6.2	DETERMINAZIONE DELLO SPESSORE MINIMO DEL TUBO	12
6.3	LINEA.....	13
6.3.1	Posa in cunicolo.....	13
6.4	FASCIA DI ASSERVIMENTO	14
7	FASI DI REALIZZAZIONE DEL METANODOTTO	15
7.1	APERTURA DELLA FASCIA DI LAVORO.....	15
7.2	SFILAMENTO DEI TUBI	16
7.3	SCAVO DELLA TRINCEA.....	16
7.4	SALDATURA DI LINEA.....	16
7.5	RIVESTIMENTO DEI GIUNTI	17
7.6	CONTROLLI NON DISTRUTTIVI.....	17
7.7	POSA DELLA CONDOTTA.....	17
7.8	COLLAUDO IDRAULICO.....	18
7.9	REALIZZAZIONE DI ATTRAVERSAMENTI	18
7.10	OPERE DI RIPRISTINO	19
7.10.1	Ripristini in aree golenali e fasce di pertinenza fluviale.....	22
7.11	PROGRAMMA LAVORI.....	23
7.12	MOBILITAZIONE CANTIERE e PIAZZOLE ACCATASTAMENTO TUBI.....	25
7.13	AREA INSTALLAZIONE ATTREZZATURE PER COLLAUDI SEALINE	27
7.14	ATTREZZATURE E MEZZI OPERATIVI	27
7.15	EMISSIONI DURANTE LA COSTRUZIONE	29
7.16	RISORSE UMANE OPERATIVE	30
7.17	RIFIUTI di CANTIERE	33
7.18	ILLUSTRAZIONI FASI OPERATIVE.....	34
8	FASE DI ESERCIZIO	40
9	CRITERI GENERALI DI SICUREZZA.....	41
9.1	FENOMENOLOGIA DEGLI EVENTI.....	41
9.2	GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	42

1 SCOPO DEL PROGETTO

Il progetto IGI-Poseidon prevede la realizzazione di un sistema di trasporto di gas naturale che collegherà Grecia ed Italia estendendosi nella parte on-shore da Komotini (nella zona nord-est della Grecia, in prossimità del confine turco) fino alla costa della Thesprotia (sulla costa ovest della Grecia, di fronte al tratto di mare tra le isole di Corfù e Paxos) e attraversando nella parte off-shore il Canale di Otranto per raggiungere l'Italia nell'area di Otranto.

Oggetto del presente documento è quello di fornire una descrizione tecnica della tubazione on-shore di collegamento tra il punto di ingresso del tratto terminale della sealine da eseguire con tecnica di trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.), punto denominato EP, ed il terminale impiantistico di arrivo in Italia del gas naturale proveniente dalla Grecia.

2 DATI DI BASE DEL PROGETTO

I dati di base del progetto sono stati derivati dalle precedenti fasi di studio, in particolare:

- Sogepi S.r.l.: progetto preliminare IGI Otranto “Punto di Approdo di Otranto” (Febbraio 2006, Maggio 2009).
- INTECSEA: IGI Interconnection Greece-Italy Otranto landfall – Tourist Port interaction study” (Febbraio 2009)
- INTECSEA: IGI Poseidon IAAS (Novembre 2009)
- IGI Poseidon S.A.: Poseidon Project – Preliminary Main Data (Settembre 2009)

3 CRITERI DI PROGETTAZIONE

3.1 DIRETTRICE DEL TRACCIATO

Il gasdotto di collegamento in progetto ha una lunghezza pari a circa 2,3 km e si sviluppa interamente nel territorio comunale di Otranto (LE).

Il punto di approdo definito come “Otranto Landfall 1 (OLF1)” è stato individuato a est dell’abitato di Otranto, ad ovest di punta Malcatone. Tale punto è definito dalle seguenti coordinate geocentriche secondo sistema WGS 84:

LATITUDINE: 287.153,00 mE
LONGITUDINE: 4.446.993,00 mN

Il gasdotto on-shore di collegamento si sviluppa a partire dal punto, definito come “ENTRANCE POINT (EP)” nei documenti INTECSEA di riferimento, si trova in corrispondenza delle seguenti coordinate geocentriche secondo sistema WGS 84:

LATITUDINE: 287.109,30 mE
LONGITUDINE: 4.446.916,74 mN

L’EP è stato definito in corrispondenza del punto di risalita in superficie della tubazione off-shore che negli ultimi 550 m circa, in corrispondenza dello “shore approach” verrà posata tramite Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

Il tracciato on-shore si sviluppa, dopo la fuoriuscita a terra del tratto in T.O.C., in direzione nord-sud fino al terminale impiantistico ubicato approssimativamente a Nord della località San Nicola, sempre in territorio comunale di Otranto.

3.2 CRITERI GENERALI APPLICATI AL PROGETTO

3.2.1 Normativa di riferimento

La progettazione della tubazione terrestre (“on-shore”) è stata eseguita nel rispetto della normativa seguente:

- D.M. 17.04.08 Ministero dello Sviluppo Economico: “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto gas naturale con densità non superiore a 0,8”
- UNI EN 12954: Protezione catodica di strutture metalliche interrato o immerse – principi generali e applicazioni per condotte
- UNI 9782: Protezione catodica di strutture metalliche interrato – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l’attuazione
- D.M. del 3 Giugno 1981: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di fondazione
- Lg198/58 e D.P.R.128/59 riguardante Cave e Miniere
- Lg896/76 e D.P.R.720/79 riguardante Zone Militari
- D.M.11.03.88 Ministero dei Lavori Pubblici
“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni”
- UNI EN 10208-2 “Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili”

3.2.2 Criteri progettuali di base

Il tracciato del metanodotto è stato definito applicando i seguenti criteri:

- la possibilità di ripristinare le aree attraversate, riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti all'intervento, minimizzando l'impatto ambientale sulle aree attraversate
- transitare il più possibile in aree a destinazione agricola evitando ovvero limitando l'attraversamento di aree in cui è previsto uno sviluppo futuro per edilizia residenziale o industriale
- evitare le aree franose o soggette a dissesto idrogeologico, le aree di rispetto delle acque sorgive, le aree costituite da terreni paludosi e/o torbosi
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, determinando servitù di metanodotto e utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti
- garantire al personale preposto all'esercizio e alla manutenzione della condotta di potervi accedere e operare in sicurezza

La scelta del tracciato in oggetto è stata determinata rispettando in particolare le prescrizioni relative a:

- distanze da fabbricati e nuclei abitati
- distanze da cave e miniere
- distanze da officine elettriche e sostegni di linee elettriche aeree
- parallelismi con strade in genere e acquedotti o fognature

4 TRACCIATO

4.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Fare riferimento per la descrizione ai seguenti elaborati grafici di progetto ed illustrazioni:

- Corografia scala 1:10.000, Doc. N. C633-PG401
- Ortofotocarta scala 1:5.000, Doc. N. C633-PG903
- Documentazione fotografica, Doc. N. C633-DF002

Il metanodotto proveniente dalla Grecia ha punto d'approdo (OLF1) sulla terra ferma ad est dell'abitato di Otranto, nelle vicinanze della punta Malcatone.

Il tracciato a terra si sviluppa interamente nel Comune di Otranto seguendo la direttrice nord-sud che si inserisce tra l'abitato e l'area protetta "Parco Naturale Regionale Costa Otranto – Santa Maria di Leuca e bosco di Tricase".

Dove possibile, il tracciato segue la viabilità esistente.

Dopo l'EP è previsto un vertice di circa 70° verso Ovest; dopo circa 200 m il tracciato devia nuovamente verso Sud collocandosi in parallelo alla strada di recente costruzione collegante il porto. Procede, poi, verso sud fino alla località Masseria Canniti, dopo la quale attraversa la nuova S.P. n. 369. Prosegue parallelamente a questa sul suo lato ovest fino ad incontrare la S.P. n. 87. La S.P. n. 87 verrà attraversata a sud dello svincolo "Uscita Sud Otranto". Da questo punto il tracciato si allontana dalla strada e percorre terreni agricoli o incolti fino all'area della futura stazione di misura che si prevede di posizionare a Nord della località di San Nicola.

4.2 ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI

- Strada Provinciale n. 369
- Strada Provinciale n. 87

Oltre agli attraversamenti di infrastrutture viabilistiche citati va considerato anche il triplice attraversamento lungo il tracciato di un cavo Terna da 400 KV.

5 DATI BASE PER LA PROGETTAZIONE

5.1 FLUIDO TRASPORTATO

Gas naturale (in prevalenza CH₄).

5.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

Temperatura esterna: 15°C nominale
-5 + 40 °C (min-max)

Umidità Relativa: 70% nominale
40 - 100 % (min-max)

5.3 DATI DI PROGETTO

Portata di progetto 1.522.000 Nm³/h

Pressione Massima di Esercizio (MOP): 136 barg

Pressione di progetto (DP): 150 barg

Pressione min. di Esercizio : 75 barg

Temperatura minima operativa: 8,5 °C

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL METANODOTTO

6.1 DATI DI PROGETTO

Lunghezza totale del metanodotto	2,3 Km
Diametro esterno del tubo di linea	DN 800 - ϕ 32"
	812.8 mm
Classificazione del metanodotto	1 [^] specie
Pressione max di esercizio (MOP)	136 barg
Pressione minima di esercizio	75 barg
Pressione di progetto (DP)	150 barg
Portata del metanodotto	1,522 x 10 ⁶ Nm ³ /h
Gas vettoriato	gas naturale
Spessore di calcolo	22,0 mm
Sovrasspessore di corrosione	1,00 mm
Spessore commerciale adottato	23,83 mm
Qualità del materiale	UNI EN 10208-2 L485 NB/MB
Caratteristiche meccaniche $R_{t_{min}}$	485 N/mm ²
Grado di utilizzazione (f)	0,57
Tensione ammissibile δ_{amm}	276 N/mm ²
Efficienza del giunto E	1
Pressione di collaudo idraulico (+20%)	180 bar
Diametro esterno del tubo guaina	DN 950 - ϕ 38"
	965.2 mm
Spessore tubo guaina	9.52 mm
Qualità del materiale	API 5L X52

Altre caratteristiche del gasdotto:

Sezionamento:	Tramite n°1 valvola di intercettazione posta in corrispondenza del terminale impiantistico
Giunzione dei tubi:	Tramite saldatura ad arco sommerso.
Profondità dello scavo:	Tale da garantire un ricoprimento della condotta non inferiore a 1.50 m.
Protezione passiva:	Con rivestimento esterno in PE (polietilene).
Protezione attiva:	Mediante stazioni a corrente impressa.

6.2 DETERMINAZIONE DELLO SPESSORE MINIMO DEL TUBO

Lo spessore dei tubi è stato determinato applicando la seguente formula prescritta da D.M. 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

$$t_{\min} = \frac{DP * D_e}{20 * S_p}$$

DP = 150 barg	(pressione di progetto) bar
D _e = 812,8 mm	(diametro esterno della tubazione) mm
S _p = f x R _{t0,5}	(sollecitaz. circonferenziale ammissib.) MPa
f = 0,57	(grado di utilizzazione)
R _{t0,5} = 485 MPa	(carico unitario di snervamento min.garantito)

Sviluppando la formula sopraindicata si ottiene uno spessore del calcolo di

$$S = 22,0 \text{ mm per tubazione } \phi 32''$$

Considerando anche le tolleranze di fabbricazione (-1 mm) secondo UNI EN 10208-2 si arriva ad uno spessore commerciale adottato dalle tabelle di unificazione ISO 3183, pari a 23,83 mm.

N.B.: L'adozione del fattore di utilizzo di 0,57 è stato considerato nel calcolo dello spessore per garantire la posa del metanodotto alla minore distanza di sicurezza da fabbricati appartenenti a nuclei abitativi.

6.3 LINEA

Le tubazioni impiegate saranno tubi in acciaio di lunghezza $l \cong 12$ m e saranno smussati alle estremità per permettere la loro saldatura elettrica di testa.

Le curve impiegate saranno di due tipi:

- curve ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a $R = 40$ DN che consente di avere angoli $\alpha \leq 15^\circ$
- curve prefabbricate con raggio di curvatura $R = 7$ DN

Per il calcolo degli spessori della tubazione si è adottato il seguente coefficiente di utilizzo:

- $f = 0,57$

La condotta sarà protetta dalla corrosione nel seguente modo:

- protezione passiva: in fabbrica sarà applicato all'esterno un rivestimento in polietilene estruso ad alta densità dello spessore di 2,2 mm e all'interno un rivestimento in vernice epossidica
- protezione attività: in opera sarà realizzata una protezione con sistema di correnti impresse, la protezione catodica, che rende il metallo della condotta elettricamente negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno)

6.3.1 Posa in cunicolo

Nel tratto a ridosso del centro abitato di Otranto (vedere Corografia scala 1:10.000, Doc. N. C633-PG401), in particolare fino a dopo l'attraversamento della S.P. n. 369 la tubazione costituente il gasdotto verrà posata interrata all'interno di un manufatto di protezione in calcestruzzo chiuso e dotato di dispositivi di sfiato in atmosfera.

Tale realizzazione si rende necessaria per soddisfare alle richieste del D.M. 17.04.08, par. 2.5.2 (Distanze di sicurezza nei confronti di nuclei abitati) e par. 2.5.3 (Distanze di sicurezza nei confronti di luoghi di concentrazione di persone). In particolare, si rende necessaria per soddisfare alle prescrizioni di sicurezza rispetto a nuclei abitati con popolazione superiore alle 300 unità (centro abitato di Otranto) e a luoghi di concentrazione di persone cioè con affollamento superiore a 100 unità (nuovo Istituto alberghiero) nel caso non si riesca, per motivi di natura topografica o altro, a mantenere una distanza di rispetto di 100 m. Per un confronto dei dettagli grafici costruttivi del manufatto costituente il cunicolo si rimanda al dettaglio del Doc. N. C633-AT001 “Attraversamento S.P. N. 369”.

6.4 FASCIA DI ASSERVIMENTO

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi di terzi sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo dei terreni, limita la realizzazione di manufatti nell’ambito di area con asse baricentrico sulla condotta denominata fascia di asservimento sulla quale vige una servitù “non aedificandi”.

Per il metanodotto in oggetto è prevista una fascia di asservimento dettata dalle regole sulla distanza minima dai fabbricati fornita dal D.M. 17.04.08 in considerazione della MOP con le seguenti caratteristiche:

- fascia di asservimento = 40 m pari a 20 m per parte dall’asse della condotta

La fascia di asservimento è stata valutata sulla base dei parametri seguenti:

- coefficiente di utilizzo $f = 0,57$
- Massima Pressione Operativa (MOP) = 136 barg

7 FASI DI REALIZZAZIONE DEL METANODOTTO

La costruzione del metanodotto prevede l'esecuzione delle fasi lavorative descritte qui di seguito. Vedere anche i disegni Tipici di posa, Doc. N. C633-MT002.

7.1 APERTURA DELLA FASCIA DI LAVORO

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiedono la preventiva preparazione di un'area di passaggio per i mezzi d'opera. Tale fascia di lavoro dovrà essere continua per tutta la lunghezza del metanodotto e di larghezza tale da consentire l'esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di lavoro e di servizio; in particolare dovrà essere sempre garantita l'accessibilità dei mezzi di soccorso.

La larghezza della fascia di lavoro sarà di 20 m e, con riferimento all'asse picchettato, sul lato sinistro avrà un'area sufficiente al deposito dei materiali di risulta provenienti dallo scavo della trincea e sul lato destro un'area per l'assemblaggio della condotta ed il passaggio dei mezzi. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture di raccordo autostradale, ferrovie e strade, ecc. tale fascia avrà maggiore larghezza fino a realizzare piazzole di lavoro per evidenti esigenze esecutive dei lavori.

Il terreno vegetale posto in corrispondenza della fascia di lavoro sarà opportunamente accatastato per riutilizzarlo al termine dei lavori per i ripristini vegetali.

7.2 SFILAMENTO DEI TUBI

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dai depositi o dalle eventuali piazzole di stoccaggio lungo tutto il percorso, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

7.3 SCAVO DELLA TRINCEA

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà eseguito con mezzi idonei al tipo di terreno da attraversare: vale a dire escavatori di diversa taglia provvisti nel caso di terreni duri di appositi utensili quali martelloni e benne speciali.

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta.

Per preservare il rivestimento dei tubi dalle asperità presenti sul fondo dello scavo, sul fondo dello scavo sarà posato uno strato di 10 cm ca. di sabbia (letto di posa).

7.4 SALDATURA DI LINEA

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi in modo che, ripetendo l'operazione più volte, sia possibile collegare tratti di tubazione; i tratti saldati, posti parallelamente allo scavo, saranno appoggiati su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento.

7.5 RIVESTIMENTO DEI GIUNTI

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà controllato con l'utilizzo di una apposita apparecchiatura a scintillio – holiday detector – e se necessario saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

7.6 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi – CND – con l'utilizzo di tecniche radiografiche sul 100% dei giunti saldati.

Le saldature verranno radiografate mediante sorgenti radiogene di tipo X o gamma posizionate all'interno della tubazione all'altezza del giunto.

7.7 POSA DELLA CONDOTTA

Ultimate le verifiche delle saldature e del rivestimento, la colonna saldata sarà posata all'interno dello scavo e sarà ricoperta totalmente con il materiale di risulta accatastato lungo il tracciato. Qualora tale materiale presenti trovanti e sassi, si procederà alla posa di un ulteriore strato di sabbia, fino a ad un'altezza di 10 cm ca. dalla generatrice superiore del tubo e successivamente, cioè per circa 1,40 m, si completerà il rinterro con il materiale di risulta.

A conclusione del rinterro si porrà superficialmente il terreno vegetale.

7.8 COLLAUDO IDRAULICO

Completata la posa della condotta, se ne effettua il collaudo idraulico; le modalità di collaudo verranno descritte nei documenti specifici inerenti la realizzazione della tubazione off-shore (sealine) in considerazione del fatto che tale operazione potrà venire eseguita congiuntamente per i due tratti, off e on-shore.

7.9 REALIZZAZIONE DI ATTRAVERSAMENTI

Come riportato nel precedente paragrafo 5.2 il tracciato prevede l'attraversamento di due infrastrutture rilevanti, vale a dire:

- Strada Provinciale 369
- Strada Provinciale 87

L'attraversamento delle due infrastrutture menzionate verrà eseguito mediante tecnica di "trivellazione spingitubo" per non interrompere il flusso viabilistico transitante.

Per gli altri attraversamenti minori (Strade Comunali, cavo Terna 400 KV, fognature, acquedotti, ecc.) è previsto l'attraversamento con scavo a cielo aperto, salvo richieste particolari avanzate dai gestori di competenza.

E' possibile che durante l'esecuzione degli attraversamenti i relativi scavi, in particolare relativamente alle fosse di spinta e di ripresa delle trivellazioni sottostradali, si spingano ad una quota inferiore a quella in cui è censita la presenza di falda acquifera: in questo caso, dovranno venire messe in atto tecniche particolari per mantenere tali scavi asciutti per tutta la durata dei lavori per mezzo di sistemi idrovori (tipo well point) smaltendo l'acqua in bassa morfologia e sfruttando la rete fognaria cittadina o eventuali fossi o scoli.

Per il dettaglio esecutivo degli attraversamenti si rimanda agli elaborati grafici di progetto, vale a dire:

- Attraversamento S.P. 369, Doc. N. C633-AT001
- Attraversamento S.P. 87, Doc. N. C633-AT002

7.10 OPERE DI RIPRISTINO

Completato il rinterro per tutta la larghezza della fascia di lavoro interessata verrà eseguita un'opera di ripristino del terreno allo stato originario ante operam.

L'opera di ricomposizione finale tenderà a ripristinare condizioni simili o migliori a quelle preesistenti l'attività di cantiere o comunque coerente con lo stato ambientale nelle aree circostanti.

In base alle informazioni in possesso ad oggi, si prevede che tutto il terreno di risulta dallo scavo della trincea di posa venga successivamente riutilizzato nella fase di rinterro e ripristino.

Per il gasdotto in oggetto non si prevedono preliminarmente particolari opere accessorie connesse con l'esecuzione dei ripristini del tipo muri di sostegno, palizzate, fascinate, drenaggi, ecc ma esclusivamente delle opere di *Ripristino Vegetazionale*.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai margini della fascia di lavoro, sarà ridistribuito al termine dei lavori;
- il livello del suolo sarà lasciato di qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento causato dalle piogge;

- eventuali opere accessorie fondiari, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio, ecc, provvisoriamente danneggiate durante le fasi di lavoro, verranno completamente ripristinati ;
- se i terreni in oggetto erano originariamente adibiti a pascolo, saranno effettuati opportuni inerbimenti per ricostituire il manto erboso e specialmente, se in presenza di acclivio, verrà realizzata una rete di scolo con canalette e fossi di raccolta per garantire la stabilità superficiale e la corretta regimazione delle acque piovane.

Quindi, gli interventi di ripristino della componente vegetale, unici applicabili al sito in oggetto, si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale
- inerbimenti
- messa a dimora di alberi e arbusti (eventuale)
- attività ed opere accessorie

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale: la prima fase di ripristino della copertura vegetale naturale si colloca all'inizio dei lavori, cioè nella fase di apertura della pista di lavoro, quando verrà messo in pratica uno scotico ed accantonamento dello strato superficiale del suolo (10-20 cm), ricco di sostanza organica. Questa operazione permette di mantenere le potenzialità e caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito e normalmente, sarà eseguita con l'ausilio di una pala meccanica. Il materiale risultante da questa operazione sarà sistemato accantonato ai bordi della fascia di lavoro e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione del vento ed il dilavamento da pioggia. In fase di ripristino dell'area, tale materiale sarà rimesso a posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione.

Inerbimento: in generale, l'inerbimento sarà eseguito nel caso in cui i terreni interessati giaceranno su una zona caratterizzata dalla presenza di vegetazione

arborea, arbustiva ed erbacea a carattere naturale o seminaturale. Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito per le seguenti ragioni:

- ripristinare le caratteristiche paesaggistiche ed estetiche
- ricostituire le condizioni di fertilità precedenti
- proteggere il terreno dall'azione erosiva delle piogge e del vento
- ottenere un consolidamento del terreno grazie alle radici delle nuove vegetazioni

L'inerbimento avverrà con l'adozione di miscugli di sementi ben studiate sulla base delle specie preesistenti. Il quantitativo di miscuglio impiegato nelle semine sarà non inferiore a 20 g/m². Oltre alla semina verrà anche distribuito in dosi opportune del fertilizzante a lenta cessione, in modo da garantire le necessarie sostanze nutrienti. L'inerbimento avverrà con l'impiego della tecnica di "idrosemina" per ottenere uniformità di distribuzione e rapidità di esecuzione dei lavori, oltre ad un maggiore controllo delle quantità distribuite.

Messa a dimora di alberi ed arbusti: nel caso di presenza di alberi, siepi, macchia mediterranea, ecc., di cui è necessario l'abbattimento, si procederà alla ricostituzione a lavori ultimati. Il fine, oltre alla sostituzione delle piante abbattute, ha anche una valenza alternativa di ambito ecologico e paesaggistico, come opera di miglioramento ed, eventualmente di mitigazione, delle condizioni generali di insediamento territoriale dell'opera in oggetto. Nel caso in oggetto, si rileva una presenza isolata di alberi e arbusti coinvolti dalla fascia di lavoro, difficilmente quantificabile, ad oggi.

Attività ed opere accessorie: nel caso se ne renda necessario verrà eseguito uno *spietramento* allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle piantine utilizzati nel ripristino. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio o, in alternativa, portato a discarica. Nel caso se ne rendesse necessario, l'area ripristinata sarà *recintata* per evitare

danni provocati da attività umane o animali selvatici; la recinzione sarà mantenuta fino a completamento della crescita delle nuove colture. In aggiunta potranno venire disposti presso le aree recintate o meno dei *cartelli di segnalazione* del tipo “*Attenzione, zona soggetta a ripristino ambientale, non entrare*”.

Si cita, infine, la necessità in fase di ripristino di ricostruire un muro “a secco” di cui è necessaria la particolare rimozione per la realizzazione del gasdotto.

La quantificazione delle opere di ripristino previste, secondo la descrizione di cui sopra, è presentata nella tavola grafica di riferimento, Doc. N. C633-PL003.

Per un confronto della tipologia delle opere si vedano gli elaborati Standard Doc N. C633-ST850 e C633-ST851.

7.10.1 Ripristini in aree golenali e fasce di pertinenza fluviale

Dallo Studio di Compatibilità Idraulica (Geo Tecnologie – Nov.09) , risulta un’interferenza seppur marginale con delle “ripe fluviali” in special modo nell’ultimo tratto in prossimità dell’arrivo al terminale impiantistico del gasdotto. Va specificato, in base ai sopralluoghi effettuati, che non si palesano corsi d’acqua permanenti lungo il tracciato in oggetto; la loro presenza censita nello studio citato potrebbe verificarsi in situazioni occasionali dipendenti, probabilmente, dalle precipitazioni meteorologiche. Anche il loro alveo risulta di difficile individuazione sul territorio.

Ciononostante, viene richiesto che in fase di realizzazione dell’opera venga eseguita una particolare attività di ripristino in questo ambito, “verificando eventuali effetti di trascinamento della corrente sul suolo di copertura che, se del caso, dovrà essere reso inerodibile con opportuno rivestimento compatibile in termini ambientali”.

Verranno, quindi, valutate in fase esecutiva opere di ripristino particolari in tal senso, ad oggi non evidenti.

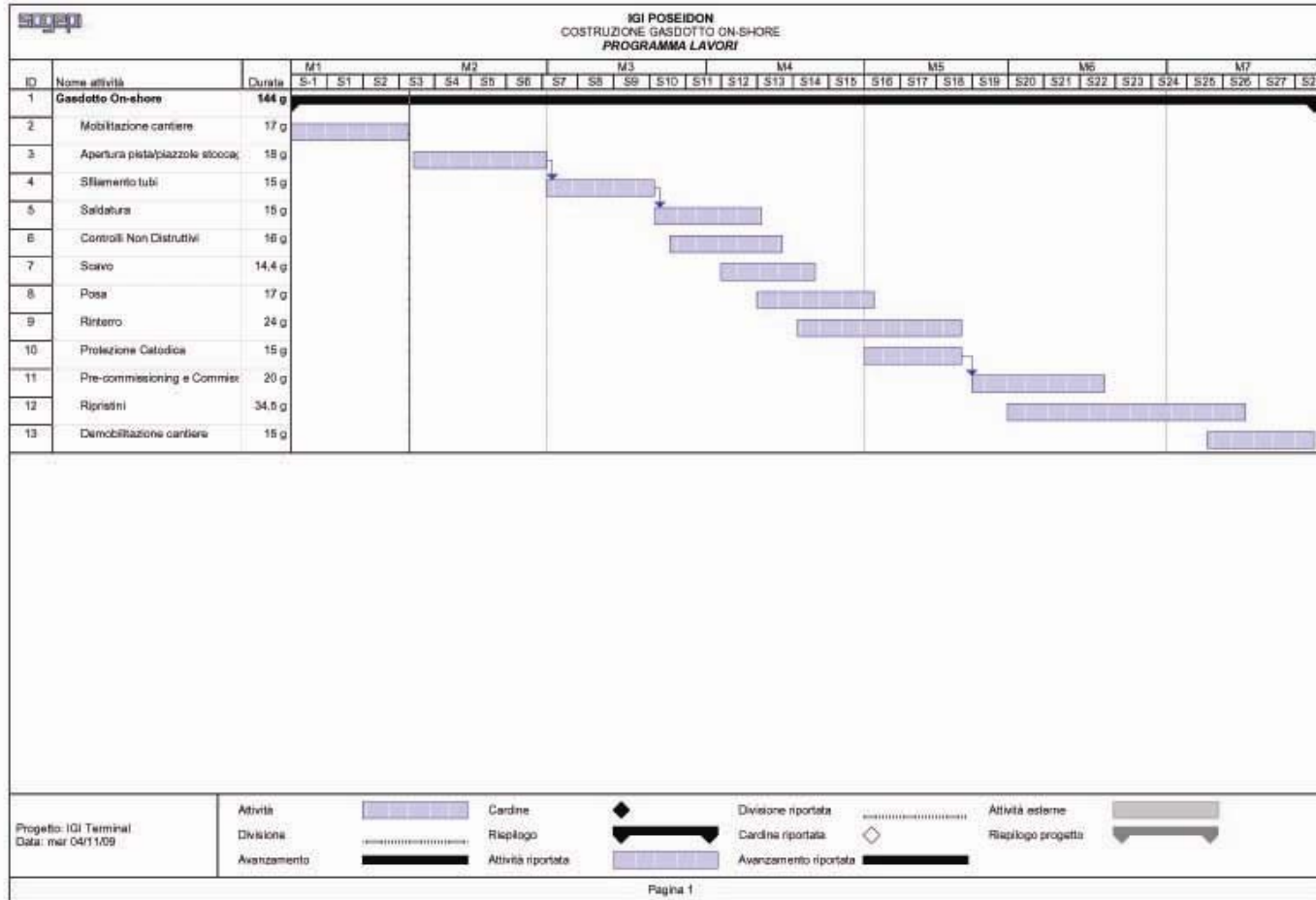
7.11 PROGRAMMA LAVORI

Si prevedono sommariamente le seguenti fasi operative:

- mobilitazione del cantiere
- apertura pista
- creazione piazzole per accatastamento tubi
- sfilamento tubi lungo la linea e piegatura
- saldatura giunti
- Controlli Non Distruttivi e fasciatura giunti
- Scavo trincea di posa
- posa e tie-ins
- rinterro
- installazione sistema di Protezione Catodica
- Pre-commissioning, commissioning
- Ripristini ambientali
- Demobilitazione cantiere

Considerando il tempo necessario per il completamento di ciascuna fase di costruzione, con l'aggiunta di opportuni margini per tenere in considerazione eventuali ritardi dovuti ad avversità meteorologiche e/o imprevisti di altra natura, si ipotizza che la realizzazione del gasdotto possa venire completata in un tempo orientativo di 7 mesi solari.

Si riporta qui di seguito un diagramma Gantt da cui poter dedurre la sequenza operativa della varie fasi e la durata di ciascuna attività.



Tab. 1 – Programma attività

7.12 MOBILITAZIONE CANTIERE e PIAZZOLE ACCATAMENTO TUBI

Il cantiere verrà predisposto all'interno dell'area a disposizione per la costruzione del terminale impiantistico disposta su una superficie orientativa totale di 10.000 m² condividendo con le attività di costruzione dell'impianto i servizi principali (vedi Doc. N.C633-RT002 Cap. 11.2).

La possibilità di utilizzo dell'area dovrà essere verificata in fase esecutiva: questa risulterà fattibile solo nel caso di compatibilità tra le tempistiche di realizzazione del terminale impiantistico e del gasdotto. Se questa non risultasse verificata, soprattutto nel caso in cui il gasdotto venisse messo a cantiere con forte anticipo o ritardo rispetto al terminale, sarà necessario allestire un'area dedicata, ricadente magari nei confini destinati a quella dell'impianto.

L'area verrà predisposta per consentire le attività di immagazzinamento del materiale e delle apparecchiature successivamente installate, oltre a servire da ricovero per i mezzi operativi e ad ospitare i prefabbricati ufficio e spogliatoio del personale addetto alla costruzione ed alle maestranze coinvolte.

L'area sarà recintata e dotata di guardiola.

Il cantiere sarà del tutto indipendente per quanto riguarda alimentazioni elettriche ed idriche e sarà dotato di servizi igienici temporanei a disposizione del personale addetto.

L'area verrà occupata temporaneamente in seguito a un adeguamento del terreno, vale adire, sostanzialmente al livellamento del profilo per agevolare le operazioni con i mezzi d'opera necessari.

Quindi, riassumendo, si prevede all'interno dell'area cantiere lo svolgimento delle seguenti attività:

- stoccaggio di inerti e rifiuti
- stoccaggio materiale per costruzione gasdotto (in parte)
- eventuali prefabbricazioni
- ricovero mezzi d'opera e attrezzature

Oltre alle aree necessarie allo svolgimento delle attività di cui sopra, si prevede anche la presenza all'interno dell'area di:

- baracche ufficio per Direzione Lavori e Imprese
- servizi igienici
- guardiola e pronto soccorso
- officina pre-costruzione
- magazzini

Per quanto riguarda lo stoccaggio delle tubazioni (vedi PIAZZOLE), considerando il numero totale di tubi da accatastare e salvo impedimenti generati dalle infrastrutture viabilistiche esistenti (attraversamento con mezzi operativi di strade a moderata/alta percorrenza), si conviene, per l'allestimento di minimo N. 2 piazzole con 100 tubi accatastati per cadauna piazzola:

- N.1 piazzola (50 x 50 m) all'interno dell'area cantiere del Terminale impiantistico
- N.1 piazzola (50 x 50 m) presso EP

La piazzola di stoccaggio presso il terminale impiantistico sarà all'interno dell'area di cantiere dedicata alla costruzione dell'impianto (dimensioni 160 x 60 m).

7.13 AREA INSTALLAZIONE ATTREZZATURE PER COLLAUDI SEALINE

L'area cantiere descritta nel precedente paragrafo potrebbe ospitare anche l'alloggiamento delle attrezzature necessarie alle attività preparatorie alla messa in esercizio (pre-commissioning e commissioning) della linea a mare (sealine). Si rimanda ai documenti di progetto specifici della sealine per una descrizione della attività e delle attrezzature previste per questa fase. Se tale eventualità venisse confermata, è possibile che la superficie totale richiesta (area servizio del cantiere del terminale più gasdotto, più sealine) ecceda il valore riportato nel precedente paragrafo (160 x 60 m).

7.14 ATTREZZATURE E MEZZI OPERATIVI

Le attrezzature a disposizione del cantiere nelle fasi operative saranno sostanzialmente :

- mezzi per movimento terra
- mezzi per sollevamento (sidebooms, autogrù)
- mezzi di trasporto leggero a pesante
- attrezzature ausiliarie (generatori, pompe, saldatrici)
- attrezzature speciali (piegatubi)

I mezzi per il movimento terra verranno utilizzati nella fase di apertura della pista (bulldozer) oppure per gli scavi della trincea di posa e nel successivo rinterro oltre che durante la realizzazione dei ripristini ambientali (escavatori).

I mezzi di sollevamento (autogrù, sidebooms) verranno utilizzati principalmente durante lo sfilamento e la piegatura dei tubi in linea, per la saldatura e per la posa in trincea delle stringhe.

La movimentazione dei tubi e degli accessori di linea (curve, giunti isolanti) sarà coadiuvata dall'utilizzo di mezzi di trasporto (autocarri).

Le attrezzature ausiliarie serviranno al compimento di svariate attività quali la piegatura a freddo delle barre di tubo, l'eventuale generazione di energia elettrica in cantiere, la saldatura dei giunti, il pompaggio di acqua per collaudi, la compressione di aria per lo spiazzamento dell'acqua di collaudo tramite lancio di pigs.

Tra questi si prevede l'utilizzo di unità con alimentazione principalmente con motori a combustione interna (diesel).

Si prevede, quindi, l'utilizzo dei seguenti mezzi operativi (N.B. il numero di unità previsto è medio per tutta la durata del cantiere):

- N.2 bulldozer da utilizzarsi nelle attività di movimentazione di inerti, in particolare per l'apertura della pista
- N.4/5 escavatori per l'esecuzione dello scavo della trincea e per il rinterro
- N.5/6 sidebooms e autogrù per la movimentazione delle tubazioni
- N.4 motosaldatrici per l'esecuzione di saldature di giunti
- N.2 autocarri per la movimentazione di materiale vario comprese tubazioni
- N.2 motopompe per collaudi idrostatici
- N.3 mezzi di trasporto leggeri per personale addetto

Viene fornita nella tabella seguente una stima delle emissioni inquinanti rilasciate in atmosfera dalle attrezzature con motore diesel nel periodo di loro utilizzo nel cantiere.

Nella tabella seguente si possono trovare:

- le potenze in KW dei motori a combustione interna installate sulle attrezzature
- le emissioni specifiche di CO, NOx, HC e PM10 (g/KWh)
- una stima delle ore di utilizzo nel cantiere delle attrezzature
- una stima delle emissioni totali per l'intera durata del cantiere degli inquinanti riportati in precedenza in Kg.

Nella tabella successiva, una stima delle emissioni sonore generate dai mezzi d'opera.

7.15 EMISSIONI DURANTE LA COSTRUZIONE

Tipo	ore	Potenza KW	Utilizzo KWh	EMISSIONI SPECIFICHE				EMISSIONI TOTALI			
				CO g/KWh	NOx g/KWh	HCs g/KWh	PM10 g/KWh	CO Kg	NOx Kg	HCs Kg	PM10 Kg
Bulldozer	772	180	41688	2,8	7,9	0,7	0,5	116,7	329,3	29,2	20,8
Escavatori	1440	120	51840	2,8	7,9	0,7	0,5	145,2	409,5	36,3	25,9
Autogru/Sideboom	1496	110	32912	2,3	7,1	0,6	0,4	75,7	233,7	19,7	13,2
Motosaldatrici	600	40	9600	2,6	7,5	0,7	0,4	25,0	72,0	6,7	3,8
Autocam	480	350	33600	2,3	7,1	0,6	0,3	77,3	238,6	20,2	10,1
Betoniere	0	320	0	2,3	7,1	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Motopompe	40	20	480	2,6	7,5	0,7	0,4	1,2	3,6	0,3	0,2
Trasporto persone	400	80	9600	1,8	6,5	0,4	0,15	17,3	62,4	3,8	1,4
TOTALI								458,3	1349,1	116,3	75,5

Tab. 2 – Emissioni in atmosfera da mezzi operativi

Tipo	N. unità	Potenza KW	GIORNI UTILIZZO	RUMOROSITA' ESTERNA MAX dB(A)
Bulldozer	2	180	70	114
Escavatori	4	120	20	102
Autogrù/Sideboom	5	110	50	93
Motosaldatrici	4	40	15	95
Autocarri	2	350	30	85
Betoniere	0	320		85
Motopompe	2	20	3	95
Trasporto persone	3	80	120	80

Tab. 3 – Emissioni acustiche da attrezzature e mezzi di cantiere

7.16 RISORSE UMANE OPERATIVE

Si fornisce qui di seguito un quadro di impiego di risorse umane operative con una stima di ore/uomo nelle varie fasi di sviluppo del cantiere su una base oraria di 160 ore/mese uomo.

		IGI POSEIDON COSTRUZIONE GASDOTTO ON-SHORE IMPEGNO RISORSE UMANE																		
ID	Nome attività	Lavoro	Dettagli	M1			M2				M3				M4					
				S-1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Gasdotto On-shore	15.032 h	Lavoro	30h	28h	28h	312h	44h	44h	392h	268h	28h	28h	944h	1.080h	1.320h	880h	758,8h	464h	504h
	CAPOCANTIERE	1.752 h	Lavoro	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h
	CONTABILE	1.752 h	Lavoro	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h
	RESP.SICUREZZA	1.752 h	Lavoro	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h
2	Mobilizzazione cantiere	584 h	Lavoro	200h	160h	160h	64h													
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	40 h	Lavoro	40h																
	OPERAI/O GENERICO	272 h	Lavoro		80h	80h	32h													
	OPERATORE GRU	736 h	Lavoro	40h	40h	40h	16h													
	OPERATORE BULLDOZER	736 h	Lavoro	40h	40h	40h	16h													
3	Apertura pista/piazzole stoccaggio	1.080 h	Lavoro				128h	320h	320h	272h	40h									
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	144 h	Lavoro				16h	40h	40h	40h	8h									
	OPERAI/O GENERICO	288 h	Lavoro				32h	80h	80h	80h	16h									
	OPERATORE GRU	144 h	Lavoro				16h	40h	40h	40h	8h									
	OPERATORE BULLDOZER	360 h	Lavoro				48h	120h	120h	72h	8h									
	TOPOGRAFO	144 h	Lavoro				16h	40h	40h	40h	8h									
4	Sfilamento tubi	480 h	Lavoro									128h	160h	160h	32h					
	OPERAI/O GENERICO	240 h	Lavoro									64h	80h	80h	16h					
	OPERATORE GRU	240 h	Lavoro									64h	80h	80h	16h					
5	Salature	2.520 h	Lavoro											760h	800h	800h	160h			
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	840 h	Lavoro											224h	280h	280h	56h			
	OPERAI/O GENERICO	840 h	Lavoro											224h	280h	280h	56h			
	OPERATORE GRU	720 h	Lavoro											120h						
	OPERATORE ESCAVATORE	720 h	Lavoro											32h	40h	40h	8h			
	CARPENTIERE	720 h	Lavoro											32h	40h	40h	8h			
	TUBISTA	480 h	Lavoro											128h	160h	160h	32h			
6	Controlli Non Distruttivi	512 h	Lavoro											32h	160h	160h	160h			
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	256 h	Lavoro											16h	80h	80h	80h			
	OPERAI/O GENERICO	256 h	Lavoro											16h	80h	80h	80h			
7	Scavo	576 h	Lavoro													240h	192h	140,8h		
	OPERATORE ESCAVATORE	460,8 h	Lavoro													160h	160h	140,8h		
	TOPOGRAFO	115,2 h	Lavoro													80h	32h			
8	Posa	952 h	Lavoro														456h	272h	160h	64h
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	272 h	Lavoro														80h	80h	80h	32h
	OPERAI/O GENERICO	272 h	Lavoro														160h	112h		
	OPERATORE GRU	736 h	Lavoro														136h			
	TOPOGRAFO	272 h	Lavoro														80h	80h	80h	32h
9	Rinverro	768 h	Lavoro															224h	154h	120h
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	768 h	Lavoro															32h	40h	40h
	OPERAI/O GENERICO	768 h	Lavoro															32h	40h	40h
	OPERATORE ESCAVATORE	768 h	Lavoro															128h	64h	40h
	TOPOGRAFO	768 h	Lavoro															32h	40h	40h
10	Protezione Catodica	800 h	Lavoro																	200h
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	240 h	Lavoro																	80h
	OPERAI/O GENERICO	240 h	Lavoro																	80h
	OPERATORE ESCAVATORE	720 h	Lavoro																	40h
11	Pre-commissioning e Commissioni	1.120 h	Lavoro																	40h
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	320 h	Lavoro																	
	OPERAI/O GENERICO	320 h	Lavoro																	
	OPERATORE ESCAVATORE	760 h	Lavoro																	
	TUBISTA	760 h	Lavoro																	
	TECNICO SPECIALISTA	760 h	Lavoro																	
12	Ripristini	2.024 h	Lavoro																	
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	368 h	Lavoro																	
	OPERAI/O GENERICO	552 h	Lavoro																	
	OPERATORE ESCAVATORE	368 h	Lavoro																	
	OPERATORE BULLDOZER	278 h	Lavoro																	
	TOPOGRAFO	86 h	Lavoro																	
13	Demobilizzazione cantiere	360 h	Lavoro																	
	OPERAI/O SPECIALIZZATO	120 h	Lavoro																	
	OPERAI/O GENERICO	120 h	Lavoro																	
	OPERATORE GRU	120 h	Lavoro																	

IGI POSEIDON COSTRUZIONE GASDOTTO ON-SHORE IMPEGNO RISORSE UMANE																			
ID	Nome attività	Lavoro	Dettagli	M5				M6				M7				M8			
				S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32
1	Gasdotto On-shore	15.632 h	Lavoro	440h	440h	400h	720h	720h	720h	440h	408h	384h	456h	240h	168h				
	CAPOCANTIERE	1.152 h	Lavoro	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h				
	CONTABILE	1.152 h	Lavoro	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h				
	RESP SICUREZZA	1.152 h	Lavoro	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h				
2	Mobilizzazione cantiere	584 h	Lavoro																
	OPERAIO SPECIALIZZATO	40 h	Lavoro																
	OPERAIO GENERICO	272 h	Lavoro																
	OPERATORE GRU	136 h	Lavoro																
	OPERATORE BULLDOZER	136 h	Lavoro																
3	Apertura pista/piazzole stoccaggio	1.080 h	Lavoro																
	OPERAIO SPECIALIZZATO	144 h	Lavoro																
	OPERAIO GENERICO	288 h	Lavoro																
	OPERATORE GRU	144 h	Lavoro																
	OPERATORE BULLDOZER	360 h	Lavoro																
	TOPOGRAFO	144 h	Lavoro																
4	Sfoltimento tubi	480 h	Lavoro																
	OPERAIO GENERICO	240 h	Lavoro																
	OPERATORE GRU	240 h	Lavoro																
5	Saldatura	2.520 h	Lavoro																
	OPERAIO SPECIALIZZATO	840 h	Lavoro																
	OPERAIO GENERICO	840 h	Lavoro																
	OPERATORE GRU	120 h	Lavoro																
	OPERATORE ESCAVATORE	120 h	Lavoro																
	CARPENTIERE	120 h	Lavoro																
	TUBISTA	480 h	Lavoro																
6	Controlli Non Distruttivi	512 h	Lavoro																
	OPERAIO SPECIALIZZATO	256 h	Lavoro																
	OPERAIO GENERICO	256 h	Lavoro																
7	Scavo	576 h	Lavoro																
	OPERATORE ESCAVATORE	480 h	Lavoro																
	TOPOGRAFO	115,2 h	Lavoro																
8	Posa	952 h	Lavoro																
	OPERAIO SPECIALIZZATO	272 h	Lavoro																
	OPERAIO GENERICO	272 h	Lavoro																
	OPERATORE GRU	136 h	Lavoro																
	TOPOGRAFO	272 h	Lavoro																
9	Rinfiato	768 h	Lavoro	120h	120h														
	OPERAIO SPECIALIZZATO	192 h	Lavoro	40h	40h														
	OPERAIO GENERICO	192 h	Lavoro	40h	40h														
	OPERATORE ESCAVATORE	192 h	Lavoro	40h	40h														
	TOPOGRAFO	192 h	Lavoro	40h	40h														
10	Protezione Catodica	600 h	Lavoro	200h	200h														
	OPERAIO SPECIALIZZATO	240 h	Lavoro	80h	80h														
	OPERAIO GENERICO	240 h	Lavoro	80h	80h														
	OPERATORE ESCAVATORE	120 h	Lavoro	40h	40h														
11	Pre-commissioning e Commissioning	1.120 h	Lavoro			280h	280h	280h	280h										
	OPERAIO SPECIALIZZATO	320 h	Lavoro			80h	80h	80h	80h										
	OPERAIO GENERICO	320 h	Lavoro			80h	80h	80h	80h										
	OPERATORE ESCAVATORE	160 h	Lavoro			40h	40h	40h	40h										
	TUBISTA	160 h	Lavoro			40h	40h	40h	40h										
	TECNICO SPECIALISTA	160 h	Lavoro			40h	40h	40h	40h										
12	Ripristini	2.024 h	Lavoro			320h	320h	320h	320h	288h	240h	216h							
	OPERAIO SPECIALIZZATO	368 h	Lavoro			80h	80h	80h	80h	48h									
	OPERAIO GENERICO	552 h	Lavoro			80h	80h	80h	80h	80h	80h	72h							
	OPERATORE ESCAVATORE	552 h	Lavoro			80h	80h	80h	80h	80h	80h	72h							
	OPERATORE BULLDOZER	276 h	Lavoro			40h	40h	40h	40h	40h	40h	36h							
	TOPOGRAFO	276 h	Lavoro			40h	40h	40h	40h	40h	40h	36h							
13	Demobilizzazione cantiere	360 h	Lavoro								24h	120h	120h	96h					
	OPERAIO SPECIALIZZATO	120 h	Lavoro								8h	40h	40h	32h					
	OPERAIO GENERICO	120 h	Lavoro								8h	40h	40h	32h					
	OPERATORE GRU	120 h	Lavoro								8h	40h	40h	32h					

7.17 RIFIUTI di CANTIERE

Si prevedono i seguenti rifiuti prodotti dal cantiere.

Si tratta soprattutto di materiali in eccedenza (inerti e ferrosi) o materiali di risulta da imballi:

- Inerti (sabbia, ghiaia, carbon coke per backfill letto anodi protezione catodica)
- Materiali ferrosi (sfridi di tubazioni, recipienti di vernici, elettrodi per saldatura, utensili per molatura e spazzolatura di metalli, ecc.)
- Materiali plastici (recipienti di sigillanti, imballi, tappi tubi, fasce termorestringenti in PE, recinzioni provvisorie, ecc.)
- Legno (bancali, casse da imballo, assi)
- Liquidi (vernici, olio meccanico, acque reflue da lavaggi di tubazioni e servizi igienici)

Tutti i materiali di risulta verranno confinati entro un'area apposita prevista all'interno del cantiere ove i rifiuti potenzialmente dannosi per l'ambiente (vernici, olio meccanico, ecc.) verranno mantenuti nei loro recipienti sigillati e alloggiati in contenitori per evitare la loro dispersione in ambiente.

7.18 ILLUSTRAZIONI FASI OPERATIVE



Fig. 1 – Apertura pista (1)



Fig. 2 – Apertura pista (2)



Fig. 3 – Sfilamento tubi (1)



Fig. 4 – Sfilamento tubi (2)



Fig. 5 – Saldatura tubi (1)



Fig. 6 – Saldatura tubi (2)



Fig. 7 – Fasciatura giunti



Fig. 8 – Scavo trincea di posa



Fig. 9 – Posa in trincea



Fig. 10 – Rinterro



Fig. 11 – Attraversamenti con trivella spingitubo



Fig. 12 – Ripristini

8 FASE DI ESERCIZIO

In ottemperanza a quanto riportato nel D.M. 17/4/08, la gestione e l'esercizio del gasdotto in progetto saranno condotti in condizioni di efficienza, affidabilità e sicurezza. Le attività di controllo e di manutenzione saranno effettuate da un'apposita struttura organizzativa presente sul territorio, in grado di garantire, tra l'altro, un servizio di reperibilità h 24 per tutti i giorni dell'anno.

Verranno effettuate attività di controllo e manutenzione della linea, al fine di garantire le condizioni di regolare operatività del sistema distributivo.

Dette attività hanno lo scopo di:

- Verificare la funzionalità e il buono stato di conservazione della condotta, dei relativi impianti di linea, dei manufatti e della segnaletica; rilevare la presenza di gas nei cunicoli e nei tubi di protezione delle condotte stesse;
- Accertare eventuali azioni di terzi che possano interessare le aree di rispetto delle condotte e le relative distanze di sicurezza (danni causati da attività di scavo, posa di manufatti, ecc. non conosciute/programmate) ;
- Controllare sistematicamente l'efficienza della protezione catodica contro la corrosione della tubazione;
- Verificare, tramite ispezioni periodiche lungo la linea l'insorgenza e prevenire situazioni collegate a eventi naturali che possono danneggiare la condotta.

La frequenza e le modalità di controllo della condotta saranno stabilite in base alle condizioni di progetto e di esercizio dell'opera stessa e alle caratteristiche del territorio attraversato (livello di antropizzazione, grado di stabilità dei terreni, ecc.).

9 CRITERI GENERALI DI SICUREZZA

9.1 FENOMENOLOGIA DEGLI EVENTI

Le linee di trasporto interrato rappresentano il sistema più sicuro per prodotti come gli idrocarburi sia gassosi che liquidi.

Rispetto ad altri sistemi in uso (trasporto su strada via ferrocisterne e carri bombolai) risulta di gran lunga quello che registra il minor numero di incidenti negli ultimi trenta anni di esperienza e registrazione di dati.

Ciononostante, possono verificarsi incidenti le cui cause in ordine decrescente di frequenza possono essere:

- corrosioni (in particolare su giunti di saldatura)
- azioni esterne provocate da terzi (escavatori, trivelle, macchine agricole, mezzi d'opera in genere, ecc.)
- fenomeni geomorfologici (frane, smottamenti)
- difetti meccanici di varia natura originati in fase di montaggio
- eventi sismici

Secondo fonti AGA (American Gas Association) il 59% degli incidenti occorsi nel periodo tra il 1995 ed il 2004 sul territorio americano, ivi comprese le reti di distribuzione cittadina, sono stati causati da azioni esterne (escavazioni, trivellazioni, ecc.). Il numero totale di incidenti nel periodo di riferimento è stato di 1260 casi. Tale numero è risultato in calo negli anni grazie alle nuove tecnologie applicate nella costruzione dei tubi, in particolare nell'ispezione, nella saldatura, nell'esecuzione di stress analysis e nel miglioramento delle garanzie dei sistemi di protezione catodica.

Considerando il gasdotto in progetto, in merito alle possibili cause di guasto descritte sopra, si possono fornire le seguenti note:

- gli incidenti causati da corrosioni sono ormai in via di estinzione grazie soprattutto all'applicazione di tecnologie di ispezioni avanzate grazie all'utilizzo di "pigs intelligenti";
- gli incidenti causati da interferenze esterne (escavazioni, trivellazioni) sono manifestamente meno probabili all'aumentare del diametro della condotta, stante il fatto che in questi casi le linee sono ben segnalate, con corridoi di asservimento facilmente intuibili in superficie. L'incremento di interrimento aumentato negli anni fino a – 1,5 m garantisce l'incolumità dall'azione di macchine agricole anche di grandi dimensioni;
- fenomeni geomorfologici di rilievo non appaiono evidenti lungo il tracciato del gasdotto in progetto;
- gli incidenti causati da difetti meccanici sono anch'essi in via di estinzione grazie al costante miglioramento delle tecniche costruttive delle tubazioni, ai controlli non distruttivi e distruttivi eseguiti in fabbrica e durante la saldatura dei giunti in cantiere.

9.2 GESTIONE DELLE EMERGENZE

La gestione delle emergenze del tratto on-shore del gasdotto IGI Poseidon nel tratto compreso tra lo spiaggiamento in Italia ed il terminale impiantistico di Otranto verrà trattata negli elaborati relativi alla condotta marina, essendo questa appendice terrestre, una prosecuzione di estensione notevolmente più modesta rispetto al tratto a mare e figurando i due tratti, dal punto di vista impiantistico, all'interno della stessa unità funzionale. Questo significa che un evento accidentale sia che venga generato sul tratto a mare tra Grecia ed Italia, sia che avvenga nel tratto on-shore in oggetto, verrà gestito con le medesime procedure di messa in sicurezza.

L'attivazione delle procedure di emergenza dovrà essere tale da garantire, comunque, il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- eliminare nel più breve tempo possibile ogni causa che possa compromettere la sicurezza di persone ed ambiente;

- intervenire tempestivamente per evitare un peggioramento della situazione o un amplificazione del fenomeno;
- contenere, nei casi in cui si renda indispensabile la sospensione del trasporto di gas naturale, la durata della sospensione stessa;
- eseguire tutto quanto necessario per il mantenimento o il ripristino delle condizioni normali di esercizio.

I dettagli operativi da attuare verranno lasciati ai preposti addetti fermo restando le seguenti regole di base:

- qualsiasi intervento dovrà venire eseguito con la maggiore rapidità possibile con il coinvolgimento e l'informazione di tutti i preposti responsabili ed in caso di evento di considerevole entità, anche dei preposti delle amministrazioni locali e/o delle squadre di intervento speciali;
- dovrà essere garantito un presidio fisso per tutta la durata delle attività di ripristino;
- le risorse umane ed i mezzi operativi dovranno essere predisposti in misura adeguata.