

TERMINALE GNL ADRIATICO S.r.l.

Milano

**Isola Artificiale Temporanea
Antistante lo Scanno del Palo
di Boccasette**

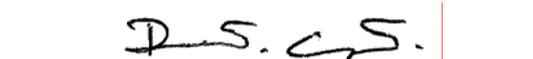
**Sintesi non Tecnica
dello Studio di Impatto
Ambientale**



TERMINALE GNL ADRIATICO S.r.l. Milano

**Isola Artificiale Temporanea
Antistante lo Scanno del Palo
di Boccasette**

**Sintesi non Tecnica
dello Studio di Impatto
Ambientale**

Preparato da	Firma	Data
Alessandro Attolini		25-01-2007
Marco Compagnino		25-01-2007
Verificato da	Firma	Data
Paola Rentocchini		25-01-2007
Approvato da	Firma	Data
Roberto Carpaneto		25-01-2007

Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	ASA/MCO	PAR	RC	Gennaio 2007

INDICE

Pagina

ELENCO DELLE TABELLE

ELENCO DELLE FIGURE

1	INTRODUZIONE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	1
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	6
2.1	SITUAZIONE AUTORIZZATIVA DELL'ISOLA ARTIFICIALE	6
2.2	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E VINCOLI	7
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	9
3.1	OPERAZIONI DI POSA DELLA CONDOTTA PER ATTRAVERSAMENTO IN TOC DEL PO DI MAISTRA	9
3.1.1	Descrizione Generale della Tecnica	9
3.1.2	Posa della Guaina da 6" e della Condotta da 30"	11
3.1.3	Sistema Fanghi Bentonitici	15
3.1.4	Sistema di Videosorveglianza	17
3.1.5	Confronto con Posa con Tecniche Tradizionali e Vantaggi della TOC	17
3.2	ISOLA ARTIFICIALE	19
3.2.1	Motivazioni dell'Opera e Caratteristiche della struttura	19
3.2.2	Operazioni di Installazione dell'Isola Artificiale	22
3.2.3	Realizzazione del Tie-In	28
3.2.4	Dismissione dell'Isola Artificiale e Ripristino dei Luoghi	29
3.3	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	30
3.3.1	Occupazione di Suolo	30
3.3.2	Volumi di Scavo e Rinterro	31
3.3.3	Produzione di Rifiuti	31
3.3.4	Traffico di Mezzi Terrestri e Marittimi	32
3.3.5	Emissioni in Atmosfera	33
3.3.6	Emissioni Sonore	33
3.4	SITUAZIONE ATTUALE DEI LAVORI E PROGRAMMA DI COMPLETAMENTO	34
3.5	MONITORAGGIO	35
3.5.1	Piano di Monitoraggio	35
3.5.2	Campionamento ICRAM dei Sedimenti del 7 Novembre 2006	37
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	38
4.1	CARATTERIZZAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE ANTE OPERAM	38
4.1.1	Ambiente Atmosferico	38
4.1.2	Ambiente Acustico	39
4.1.3	Suolo e Sottosuolo	39
4.1.4	Ambiente Idrico	41
4.1.5	Flora, Fauna ed Ecosistemi	42
4.1.6	Aspetti Paesaggistici e Naturalistici	43
4.1.7	Aspetti Socio-Economici	44

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
4.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	44
4.3 STIMA DEGLI IMPATTI	45
4.3.1 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque marine e dei Sedimenti	45
4.3.2 Consumo di Risorse ed Occupazione di Suolo	53
4.3.3 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria	54
4.3.4 Variazione della Rumorosità Ambientale	55
4.3.5 Alterazione delle Condizioni Meteomarine e del Trasporto Solido	56
4.3.6 Interferenze con Habitat o Specie di Pregio	56
4.3.7 Alterazione della Qualità e della Percezione Paesaggistica	57
RIFERIMENTI	
TABELLE	
FIGURE	

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Titolo</u>
3.1	Analisi Campioni di Sabbia, Confronto con Sito di Destinazione e Normativa di Riferimento

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
1.1	Corografia in Scala 1:50,000, Isola Artificiale e Pipeline
2.1	Parco Regionale del Delta del Po Veneto
2.2	Importatnt Bird Areas (IBA)
2.3	Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale nell'Area del Delta del Po
2.4	Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Viro, Azzonamento del Territorio
3.1	Schema TOC, Attraversamento Corsi d'Acqua
3.2	Localizzazione dell'Isola su Base Catastale
3.3	Planimetria e Sezioni dell'Isola
3.4	Opere di Difesa del Palancoato

**SINTESI NON TECNICA
DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
ISOLA ARTIFICIALE TEMPORANEA ANTISTANTE LO SCANNO
DEL PALO DI BOCCASSETTE
TERMINALE GNL IN ALTO ADRIATICO**

1 INTRODUZIONE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Edison Gas nel 1998 ha avviato la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del terminale offshore per la ricezione e la rigassificazione del Gas Naturale Liquido (GNL) e della relativa condotta a terra fino a Cà Cappello, nel Comune di Porto Viro, sottoponendo alle autorità competenti lo Studio di Impatto Ambientale dell'opera (D'Appolonia, 1998a; 1998b, 1999). Il progetto ha ottenuto il parere positivo di compatibilità ambientale con prescrizioni con DEC. VIA No. 4407 del 30 Dicembre 1999 che recepisce e ingloba il parere positivo e le prescrizioni della Regione Veneto (DGR 7765 del 24 Agosto 1999).

Nel Luglio 2004 Edison Gas ha presentato alle autorità competenti lo Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2004) e la contestuale domanda di pronuncia di compatibilità ambientale per l'incremento della capacità di rigassificazione da 4 a 8 miliardi di Sm³/anno di gas erogato dal Terminale, rispetto al quale è stato espresso giudizio positivo con DEC/DSA/2004/0866 dell'8 Ottobre 2004.

Nel corso del 2002 Edison Gas ha anche intrapreso la procedura di VIA relativa al tratto di metanodotto tra Porto Viro e Minerbio che consentirà di immettere nella rete nazionale il gas importato tramite il terminale (D'Appolonia, 2001). Il progetto del metanodotto ha ottenuto il parere di compatibilità ambientale positivo con prescrizioni con DEC. VIA No. 605 del 6 Ottobre 2003.

Inoltre con Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 25 Marzo 2002 l'intero metanodotto Porto Viro–Cavarzere–Minerbio è stato dichiarato di pubblica utilità.

Va osservato che Edison (a seguito degli obblighi imposti in materia di separazione societaria dal DLgs 164/00) ha appositamente costituito Edison LNG SpA per dedicarla interamente alla realizzazione e gestione del progetto del terminale marino di GNL. Edison LNG SpA, a seguito di ulteriori accordi siglati in data 2 Maggio 2005 tra le società Edison, Exxonmobil e Qatar Petroleum ha ulteriormente cambiato denominazione in Terminale GNL Adriatico Srl. Tale società avrà il compito di realizzare e gestire il Terminale offshore per la ricezione e la rigassificazione del Gas

Naturale Liquefatto e relativa condotta a terra fino alla stazione di misura nel Comune di Cavarzere.

In sintesi è prevista la realizzazione delle seguenti infrastrutture:

- un **terminale marino** per l'accosto e l'ormeggio di navi metaniere e lo scarico, stoccaggio e rigassificazione del GNL ubicato al largo di Porto Viro ad una distanza minima di 12 km dalla costa;
- una **condotta 30"** per l'invio del gas a terra, costituita da un tratto a mare dal terminale alla costa (circa 15 km) e da un tratto a terra, dalla costa alla cabina di riduzione del gas di Cavarzere (circa 25 km). Da qui il metanodotto prosegue per circa ulteriori 94 km (diametro 36") fino a collegarsi al nodo di Minerbio.

Il tracciato della condotta nel tratto a mare è essenzialmente rettilineo, con direttrice ENE – OSO, dal Terminale GNL al punto di approdo a terra (Figura 1.1). In tale tratto il profilo batimetrico lungo il tracciato è regolare e pressoché piano; solo in prossimità del punto di spiaggiamento il fondale marino risale dall'area della piattaforma all'approdo costiero con un gradiente molto basso. La maggior parte del tracciato è caratterizzata da un fondale omogeneo coperto da sedimenti fini e non sono presenti affioramenti rocciosi. I sedimenti, a partire dal terminale e fino allo spiaggiamento, sono essenzialmente costituiti da sabbie e sabbie siltose.

Il metanodotto raggiunge la costa in corrispondenza dello Scanno del Palo di Boccassette, un elemento naturale tuttora in movimento a causa delle azioni combinate del vento, del moto ondoso e delle correnti litoranee, in un tratto attualmente occupato da una barena artificiale.

L'attraversamento dello scanno e del Po di Maistra verrà realizzato tramite l'utilizzo della tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC), che consente il posizionamento della condotta ad una profondità tale da non creare interferenze con il litorale e minimizzare l'impatto sulle componenti ambientali più sensibili. La TOC si svilupperà da mare verso terra, a partire da qualche centinaio di metri dall'attuale linea di costa, dove il fondale presenta una profondità media di 3.7 m. Originariamente, il progetto prevedeva l'attraversamento della zona di estuario con scavo a cielo aperto. **Per l'applicazione di tale tecnica si rende necessaria la realizzazione di un'area di lavoro temporanea a mare denominata "isola artificiale" che costituisce la base per il posizionamento dei macchinari e dei servizi accessori.** La struttura, ubicata a qualche centinaio di metri al largo dello Scanno del Palo di Boccassette, verrà inoltre utilizzata per realizzare il collegamento tra la tubazione offshore dal GBS e la tubazione proveniente dal tratto a terra.

Con nota fax del 21 Luglio 2006, ICRAM, impegnato nelle operazioni di monitoraggio della fase di cantiere come prescritto dal DEC VIA 4407 del 30 Dicembre 1999, chiedeva al Ministero dell'Ambiente se la costruzione dell'isola

artificiale doveva essere sottoposta a specifica valutazione di impatto ambientale. A seguito di tale segnalazione, il Ministero dell'Ambiente in data 21 Luglio 2006 ha richiesto alla Società Terminale GNL Adriatico chiarimenti urgenti ordinando altresì l'immediata sospensione dei lavori e anticipando la necessità di effettuare per le opere in argomento la valutazione di incidenza per la stima degli effetti delle interferenze con le aree SIC e ZPS del Delta del Po.

La valutazione in questione è stata espletata dalla Regione Veneto che, con Deliberazione della Giunta Regionale No. 2730 del 12 Settembre 2006, ha approvato le risultanze dello studio di screening riguardante la valutazione di incidenza relativa all'installazione e alla dismissione dell'isola artificiale presentato da Terminale GNL Adriatico (D'Appolonia, 2006).

Il Tribunale di Rovigo, ufficio per le indagini preliminari, con ordinazione del 4 Settembre 2006 ha disposto il sequestro preventivo dell'isola artificiale, solo parzialmente realizzata a quella data. In data 25 Settembre 2006 lo stesso GIP ha confermato il sequestro subordinando la definizione della questione alle determinazioni in merito da parte del Ministero dell'Ambiente.

In riferimento a tale problematica la Commissione VIA, dopo istruttoria tecnica, ha espresso il parere No. 858 del 14 Dicembre 2006, in merito alla coerenza della realizzazione dell'isola artificiale per la posa della condotta tramite TOC con quanto previsto dal DEC VIA 4407 del 30 Dicembre 1999 con il quale è stato prescritto l'obbligo da parte del Proponente di adottare una serie di misure di mitigazione ambientali atte a ridurre gli effetti degli impatti connessi alla realizzazione delle opere a mare.

Nel parere si rileva che **l'impiego della TOC per l'attraversamento del Po di Maistra e dello Scanno del Palo di Boccasette rappresenta una misura di mitigazione degli impatti ambientali connessi con la posa della condotta rispetto al progetto originario oggetto di valutazione di cui al decreto VIA 4407 del 30 Dicembre 1999 che prevedeva la posa della condotta con scavo della trincea a cielo aperto.** Si rileva anche che la scelta della TOC risulterebbe essere la metodologia più idonea oggi disponibile in grado di offrire allo stesso tempo sia le maggiori garanzie per la mitigazione degli impatti ambientali che i più alti margini di sicurezza per l'integrità della condotta nel lungo periodo.

Con nota Prot. DSA-2006-33449 del 22 Dicembre 2006, il Ministero dell'Ambiente ha comunicato gli esiti delle valutazioni ambientali per la realizzazione dell'isola artificiale. In conclusione riporta testualmente:

“sebbene l'impiego della TOC possa consentire un efficace contenimento degli effetti ambientali rispetto a quelli che si verificherebbero con l'uso della metodologia di scavo tradizionale a cielo aperto, in linea con la citata prescrizione b) (del Decreto VIA 4407 del 30 Dicembre 1999), la stessa tuttavia si configura come una variazione progettuale rispetto alla quale i dati del progetto stesso e le relative

metodologie operative non sono state oggetto di apposita valutazione, con particolare riferimento agli aspetti legati alla cantierizzazione ed agli impatti ambientali connessi alla movimentazione e smaltimento dei materiali necessari alla realizzazione dell'isola nonché al successivo necessario ripristino dello stato dei luoghi.

Sulla base di quanto sopra evidenziato, la scrivente comunica che le attività in questione debbono essere oggetto di specifica valutazione di compatibilità ambientale ai sensi della L. 220/92 da parte dello scrivente Ministero”.

Sulla base di quanto sopra, Terminale GNL Adriatico ha deciso di avviare la procedura di VIA del progetto di realizzazione dell'isola artificiale temporanea sottoponendo alle Autorità competenti il relativo Studio di Impatto Ambientale organizzato nei tre quadri di riferimento (programmatico, progettuale e ambientale) e la Sintesi non Tecnica, con i contenuti previsti dalla normativa di settore.

Lo studio fa riferimento alla situazione dell'isola artificiale al 22 Dicembre 2006 e alla documentazione progettuale elaborata dall'ATI incaricata della realizzazione. Si segnala che più recentemente, all'inizio del mese di Gennaio 2007, l'isola artificiale è stata parzialmente danneggiata in conseguenza di una mareggiata di particolare intensità. La documentazione tecnica attestante lo stato dell'isola e gli interventi di ripristino è in corso di completamento e verrà trasmessa al più presto.

Il presente rapporto, in particolare, in accordo a quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Dicembre 1988 “*Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la Formulazione del Giudizio di Compatibilità di cui all'Articolo 6 della Legge 8 Luglio 1986, No. 349, adottate ai Sensi dell'Articolo 3 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 Agosto 1988, No. 377*”, costituisce la Sintesi non Tecnica, destinata all'informazione al pubblico, dei contenuti e dei risultati, dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo all'isola artificiale temporanea antistante lo Scanno del Palo di Boccasette necessaria per la realizzazione dell'attraversamento in TOC dello scanno e del Po di Maistra.

Il presente documento si articola come segue:

- il Capitolo 2 costituisce la sintesi del Quadro di Riferimento Programmatico del SIA. All'interno di questo capitolo è fornita la sintesi della situazione autorizzativa dell'isola artificiale e vengono individuate le relazioni intercorrenti tra l'opera e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale;
- nel Capitolo 3 costituisce la sintesi del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA. In particolare:

- sono descritte in dettaglio la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) per l'attraversamento del Po di Maistra e la posa della condotta e del cavo a fibre ottiche per le telecomunicazioni,
 - è descritta in dettaglio l'isola artificiale temporanea a mare con riferimento alle operazioni di installazione, realizzazione del tie-in e dismissione della struttura a fine lavori,
 - sono riportate le interazioni con l'ambiente, l'attuale situazione dei lavori, il programma di completamento ed il piano di monitoraggio previsto.
- Nel Capitolo 4 viene descritto il sistema ambientale di riferimento (ante-operam), sono identificati e stimati in dettaglio gli impatti potenziali sulle diverse componenti ambientali ed illustrati i principali accorgimenti tecnici e le misure adottate per ridurre i disturbi.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel seguente capitolo sono riportate in sintesi le relazioni tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale analizzati in dettaglio nel Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio d'Impatto Ambientale.

2.1 SITUAZIONE AUTORIZZATIVA DELL'ISOLA ARTIFICIALE

La Società Terminale GNL Adriatico ha richiesto ed ottenuto tutte le autorizzazioni per la realizzazione del terminale offshore e delle opere connesse. In particolare si segnalano i seguenti atti relativi all'isola artificiale (Terminale GNL Adriatico S.r.l., 2006):

- parere tecnico favorevole, ex art. 12 e 46 del Reg. Cod. Nav – realizzazione e posizionamento dell'Isola artificiale e relative infrastrutture rilasciato dal Genio Civile Opere Marittime il 1° Agosto 2005 con atto prot. No. 1066;
- parere tecnico favorevole, ex art. 12 e 46 del Reg. Cod. Nav. –realizzazione e posizionamento del palancoato rilasciato dal Genio Civile Opere Marittime il 22 Febbraio 2006 con atto prot. No. 208;
- nulla osta idraulico per l'attraversamento in TOC del Po di Maistra rilasciato dall'Agenzia Interregionale per il Fiume Po in data 27 Luglio 2005;
- autorizzazione all'attraversamento della barra di sabbia in corrispondenza del Po di Maistra rilasciata con accordo di Programma approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale del Veneto No. 18 del 25 Gennaio 2006 tra la Regione Veneto, il Comune di Cavarzere, il Comune di Porto Viro ed il Consorzio di Bonifica Delta Po Adige;
- ordinanza della Capitaneria di Porto di Chioggia No. 18/2006 prot. No. 8161 del 31 Marzo 2006, inerente i lavori per la realizzazione di un palancoato provvisorio a largo di Porto Levante;
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto No. 2730 del 12 Settembre 2006 di approvazione delle risultanze dello studio di screening riguardante la valutazione di incidenza relativa all'installazione e alla dismissione dell'isola artificiale presentato da Terminale GNL Adriatico (D'Appolonia, 2006).

2.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E VINCOLI

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalle indicazioni relative a zone vincolate e aree naturali protette è emerso quanto segue:

- **Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) e Piano d'Area del Delta del Po.** L'isola artificiale, ubicata qualche centinaio di metri al largo dello Scanno del Palo di Boccasette, non è inclusa in alcun ambito di tutela o sottoposta a particolare regime di vincolo.
- **Parco Regionale del Delta del Po:** la tavola "Vincoli e Servitù" del PRG di Porto Viro (Figura 2.1) evidenzia che l'isola artificiale non è compresa nella zona protetta.
- **Important Bird Areas (IBA).** Buona parte della porzione veneta del Delta del Po è compresa nell'IBA "Delta del Po", No. 70, costituita da una porzione terrestre (38,136 ha) e da una marina (11,764 ha). L'isola artificiale, così come tutta la fascia di mare antistante la costa, risulta compresa nella porzione marina dell'IBA 70 "Delta del Po" (Figura 2.2). Per quanto riguarda la parte a terra, l'IBA 70 coincide con la ZPS "Delta del Po" (si veda il punto successivo).
- **Aree SIC e ZPS.** Le aree della Rete Natura 2000 ubicate nell'area del Delta del Po sono:
 - SIC IT3270017 "Delta del Po: Tratto Terminale e Delta Veneto";
 - ZPS IT3270023 "Delta del Po".

I perimetri delle due aree sono pressoché coincidenti (si veda la Figura 2.3). Il perimetro dell'area SIC IT3270017 è quello individuato dalla DGR della Regione Veneto No. 448 del 21 Febbraio 2003. La ZPS IT3270023 è stata invece riperimetrata con DPGR No. 241 del 18 Maggio 2005. La recente DGR 1180 del 18 Aprile 2006 ha confermato la perimetrazione del SIC IT3270017 e della ZPS IT3270023. L'isola artificiale, localizzata a mare a qualche centinaio di metri dalla costa, ricade parzialmente all'interno del SIC e della ZPS (Figura 2.3). Il perimetro dei siti non coincide, come ci si aspetterebbe, con la linea di costa. Ciò è spiegabile con il fatto che il tratto di mare antistante lo Scanno del Palo di Boccasette era in precedenza occupato da terreni emersi e dalla Foce del Po di Maistra.

- **Vincoli in Ambiente Marino.** La zona di mare su cui insiste l'isola artificiale non è interessata da vincoli di tutela biologica, naturalistica ed archeologica.

- **Beni Vincolati ai Sensi del D.Lgs 42/04.** L'Atlante dei Vincoli Paesaggistici e Ambientali della Provincia di Rovigo (predisposto nel Dicembre 2003 e attualmente in fase di revisione) evidenzia, nella zona di mare su cui insiste l'isola artificiale, la presenza del bene vincolato “valli da pesca, Comuni di Porto Viro e Porto Tolle (Bellezza d'Insieme D.Lgs 490/99 art. 139, lett. c)” (ora art. 136 lettera c del D.Lgs 42/04). Occorre tuttavia evidenziare che, essendo il confine del Comune di Porto Viro arretrato di alcune centinaia di metri (tale risulta la distanza dell'isola artificiale dalla costa), anche il predetto vincolo non è più rappresentativo e non deve ritenersi più applicabile rispetto al tratto di mare su cui insiste l'isola, e ciò senza che a tale riguardo sia necessaria una specifica determinazione dell'autorità amministrativa (Allen & Overy, 2007).
- **Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Viro.** In Figura 2.4 è riportata la Tavola di Azzonamento del PRG di Porto Viro (approvato con DGRV No. 1875 del 13 Giugno 2006). L'isola risulta situata ad alcune centinaia di metri dalla costa, su una porzione acquea di mare territoriale, ricadendo perciò nella sovranità dello Stato e non risultando soggetta alle indicazioni del PRG del Comune di Porto Viro (Tribunale di Rovigo, 2006); peraltro, coerentemente, si osserva in figura che il PRG non fornisce alcuna indicazione specifica per le aree attualmente occupate dal mare. Non si rilevano pertanto relazioni tra il PRG e la presenza dell'isola artificiale.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 OPERAZIONI DI POSA DELLA CONDOTTA PER ATTRAVERSAMENTO IN TOC DEL PO DI MAISTRA

Per l'attraversamento del tratto focivo del Po di Maistra (tratto Scanno del Palo di Boccasette – Scanno Cavallari) è previsto il ricorso alla Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) per la posa in opera di circa 1,100 m di condotta, ad una profondità di circa 29 m dal fondo canale e di circa 35 m al di sotto dello Scanno del Palo di Boccasette. E' prevista anche la posa del relativo tratto di cavo a fibre ottiche, alloggiato in un dotto di protezione in acciaio da 6" (Mantovani-Streicher JV, 2007).

L'esecuzione della TOC prevede un punto d'ingresso e un punto d'uscita:

- il punto di ingresso (entry point) è localizzato sulla struttura temporanea a mare, "isola artificiale", ubicata ad alcune centinaia di metri al largo dello Scanno del Palo di Boccasette, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale ;
- il punto di uscita (exit point) è ubicato nella terraferma, sullo Scanno Cavallari.

3.1.1 Descrizione Generale della Tecnica

La TOC, partendo dal piano campagna, permette di installare tubazioni al di sotto di fiumi, strade e ferrovie, aree protette, aree densamente popolate, etc. senza interferire con le aree stesse. **La tecnologia riduce al minimo l'impatto ambientale, non richiedendo alcuno scavo lungo la traiettoria di posa della condotta.**

3.1.1.1 Fasi di Lavoro

La TOC viene eseguita per mezzo di una macchina di trivellazione con direzione di perforazione variabile essenzialmente attraverso tre fasi (si veda lo schema operativo riportato in Figura 3.1).

La prima fase consiste nell'esecuzione, lungo un profilo direzionale prestabilito, di un foro pilota di piccolo diametro. Il foro si realizza inserendo nel terreno delle aste di perforazione collegate l'una dopo l'altra, precedute da una punta di perforazione che con l'ausilio di fanghi di perforazione crea il foro. I fanghi servono inoltre a consolidare il foro, raffreddare la sonda, a trasportare il materiale di risulta all'esterno e a diminuire l'attrito.

Durante la seconda fase si procede all'allargamento del foro (alesaggio) fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite tiro/posa, della condotta.

La terza fase consiste infine nel tirare la condotta all'interno del foro alesato ed avviene collegando la colonna di varo (di lunghezza pari alla lunghezza del foro) al treno di aste di perforazione.

3.1.1.2 Postazioni di Lavoro

Per la realizzazione dell'attraversamento con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata occorre predisporre due aree (entry point ed exit point) nell'ambito delle quali sono collocati i seguenti componenti:

- RIG (sistema di trivellazione per il foro pilota) e trivella;
- cabina di comando e controllo direzionale;
- generatore di energia;
- unità fanghi bentonitici;
- sistemi di separazione del fango di perforazione dai detriti di perforazione;
- aste pilota e utensili di perforazione;
- area di prefabbricazione della colonna di varo;
- gru e mezzi di sollevamento;
- vasche di sedimentazione dei fanghi e dei residui di perforazione.

I punti di entrata e di uscita sono ubicati entro appositi argini di contenimento, che garantiscono la conterminazione delle attività più rilevanti dal punto di vista ambientale.

Al fine di consentire il deposito temporaneo, l'eventuale riutilizzo e/o trattamento differenziato ed il successivo smaltimento ad idoneo recapito dei residui di perforazione, verrà predisposta una zona provvista delle seguenti strutture di contenimento:

- vasche di sedimentazione dei reflui di perforazione (fanghi, detriti);
- pozzetto di contenimento dei fanghi in corrispondenza del punto di ingresso e del punto di uscita della trivellazione.

3.1.1.3 Impianto di Perforazione

L'impianto è composto da un mezzo di perforazione di media potenza alimentato da un generatore. In cantiere, durante le fasi di lavoro, l'unità di potenza e la perforatrice sono collegate mediante tubazioni: sono quelle d'adduzione del fango bentonitico e dell'olio idraulico. Il fango bentonitico è utilizzato per la perforazione mentre l'olio idraulico serve per l'alimentazione dei motori idraulici per ottenere i movimenti di rotazione, spinta e tiro: il sistema, nel suo insieme, offre una grande mobilità e flessibilità.

3.1.2 **Posa della Guaina da 6" e della Condotta da 30"**

3.1.2.1 Fasi di Lavoro

La posa della guaina per le fibre ottiche nel tratto focivo del Po di Maistra viene realizzata tramite TOC. Le attività possono essere schematizzate nelle fasi descritte nella seguente tabella:

Fase	Descrizione (Riferimento: Mantovani-Streicher JV, 2006d)
Mobilizzazione onshore	Comprende trasporto delle attrezzature e del materiale al cantiere. Procederà in due fasi distinte: <ul style="list-style-type: none">• trasporto in una piazzola di attesa in prossimità o in corrispondenza dell'area portuale di Castellina (area industriale lungo il Po di Levante);• trasporto dalla piazzola di attesa alle chiatte e quindi all'infrastruttura temporanea a mare e all'area di cantiere sullo Scanno Cavallari.
Mobilizzazione offshore	Sono previsti: <ul style="list-style-type: none">• 7-8 viaggi tra il pontile a Castellina e l'isola artificiale e 2-3 viaggi tra il pontile di Castellina e il punto di uscita a Scanno Cavallari. Le imbarcazioni usate saranno provviste di gru adeguate per i sollevamenti necessari;• trasporti giornalieri allo Scanno Cavallari e all'isola artificiale durante le operazioni di perforazione, per la regolare necessità di materiali di consumo, (diesel e fluido di perforazione), per il trasporto non pianificato di ricambi o utensili e per il personale che verrà regolarmente trasportato da e verso il cantiere alla fine dei turni di 12 ore per operazioni di 24 ore

Fase	Descrizione (Riferimento: Mantovani-Streicher JV, 2006d)
Installazione guaina 6''	Esecuzione foro pilota La prima parte della colonna di perforazione del foro pilota è costituita da una punta a rulli conici ed iniettori, segue quindi la colonna di perforazione che ha la funzione di trasferire la coppia e le forze di spinta e trazione, nonché di fornire al gruppo iniettori una sufficiente pressione del fango. A causa della litologia dei primi 15 m di sottosuolo, che è costituita da sabbia fine con strati di densità medio-soffice, si procederà all'installazione di un tubo guaina di acciaio da 16'' per i primi 200–250 m del foro di trivellazione che proteggerà il foro da formazioni instabili e garantirà che i flussi di ritorno del fluido raggiungano il pozzo anziché perdersi nelle formazioni soffici in quest'area di basso fondale. Trazione (pipe-pull) della guaina da 6'' L'alesatura e la trazione del tubo verranno eseguite contemporaneamente. Prima che abbia inizio la trazione, il tubo di trasporto verrà tirato lungo una linea di rulli per tubi appositamente realizzata in Laguna Vallona. La condotta verrà ritirata verso il lato trivella, mentre l'asta di perforazione verrà fatta ruotare dall'attrezzatura di trivellazione posizionata sull'infrastruttura temporanea a mare. L'asta di perforazione verrà tirata e staccata dalla colonna giunto dopo giunto, fino a quando il tubo di trasporto non avrà raggiunto il lato trivella. Questa procedura comprenderà anche il pompaggio del fluido di perforazione all'alesatore.
Esecuzione foro pilota per la condotta da 30''	Il metodo e le apparecchiature necessari sono analoghi alla TOC per il cavo a fibre ottiche alla quale si rimanda. Verrà installato un tubo guaina da 16''
Alesaggio per la condotta da 30''	Il procedimento di alesatura verrà effettuato fino a quando il foro di trivellazione non sarà stato portato a una misura idonea per la condotta da 30''. Allo scopo di ridurre la forza durante l'operazione di varo e tiro, con l'operazione dell'alesaggio verrà creato un foro di trivellazione che sarà del 30% circa più grande rispetto alla condotta da 30''. Alesatori a cilindro verranno collegati alla colonna di perforazione sul lato tubo (Scanno Cavallari), quindi verranno tirati attraverso il foro per essere portati all'attrezzatura di trivellazione. Questa tecnica è il metodo tradizionale usato per la TOC e viene spesso definito alesatura a trazione o alesatura inversa. Prima che l'alesatore a cilindro venga collegato alla colonna di perforazione sul lato uscita, è necessario eseguire un passaggio con pig nell'asta di perforazione, pompando il fango di perforazione dietro a un go-devil o pig. Ciò consente di liberare efficacemente l'asta di perforazione da materiale che possa avere ostruito gli ugelli sull'alesatore a cilindro. L'alesatore verrà tirato verso il lato trivella ruotando attraverso il foro di trivellazione. Mentre un'asta di perforazione verrà estratta in corrispondenza dell'attrezzatura, un'altra verrà inserita sul lato tubo.

Fase	Descrizione (Riferimento: Mantovani-Streicher JV, 2006d)
Pull in della condotta da 30"	Assemblaggio tubazione da 30" Sulla piattaforma a Santa Margherita vengono assemblati, sottoposti a prova a pressione e rivestiti tratti del tubo di trasporto lunghi circa 120 m l'uno. Questi tronchi intermedi, una volta preparati, verranno uniti tramite saldatura per raggiungere una lunghezza finale di circa 1,100 m, quindi verranno varati nella Laguna Vallona verso il punto di uscita a Scanno Cavallari. Installazione della condotta da 30" (tiro) La condotta verrà varata verso il lato trivella, mentre l'asta di perforazione verrà fatta ruotare dall'attrezzatura di trivellazione. L'asta di perforazione verrà ripetutamente staccata dalla colonna fino a quando il tubo di trasporto avrà raggiunto il lato trivella. Tale procedura comporterà anche il pompaggio del fluido di perforazione nell'alesatore. Il fango nuovo rimuoverà i sedimenti dal foro di trivellazione e diminuirà l'attrito tra il foro di trivellazione e la condotta da 30".
Smantellamento cantiere entry point sull'isola artificiale	Si veda il Paragrafo 3.5
Smobilitazione cantiere exit point sullo Scanno Cavallari	La smobilitazione del cantiere avrà luogo in ordine inverso rispetto alla mobilitazione, descritta in precedenza e verrà eseguita al termine dell'installazione della condotta: <ul style="list-style-type: none">• la sabbia riportata, che risulta essere separata da un telo in geotessuto dal terreno naturale sottostante, verrà caratterizzata chimicamente e smaltita in accordo alla normativa vigente;• a seguito dei risultati delle analisi e dell'eventuale assegnazione del codice C.E.R., sarà identificata un'area per il suo recupero o una discarica (localizzata all'interno di un raggio di circa 150 km) autorizzata al ricevimento di materiali con tale codice.

3.1.2.2 Attività Svolte sull'Isola Artificiale

La prima fase di esecuzione della TOC consiste nell'esecuzione del foro pilota, attraverso il quale viene posizionata una tubazione di 6", contenente il cavo a fibre ottiche per telecomunicazioni. Per il corretto avanzamento e direzione della perforazione, è necessario garantire:

- la stabilità e la coibentazione delle pareti del foro a monte della testa di perforazione, per evitarne il collasso;
- la minimizzazione degli attriti di ostacolo all'avanzamento della testa di perforazione e delle aste di spinta;
- l'efficiente asportazione dal foro del materiale rimosso dalla testa fresante.

Per tali ragioni, viene pompato all'interno delle aste di perforazione un fango bentonitico. Il fluido riemerge per pressione, scorrendo entro il foro in senso contrario alla direzione di perforazione e portando con sé i residui del materiale di fresatura.

In sintesi, le principali fasi relative alla TOC sono (Mantovani-Streicher JV, 2007):

- trivellazione per tubo di protezione da 6" per cavo fibre ottiche;
- tiro della tubo di protezione da 6";
- trivellazione per foro pilota da 6" (relativo alla tubazione da DN30);
- alesatura con fresa da 24";
- alesatura con fresa da 38";
- alesatura con fresa da 44";
- tiro della tubazione da DN30.

Per la realizzazione delle fasi di lavoro sopra elencate, nel cantiere sull'isola artificiale verranno svolte le seguenti attività (Mantovani-Streicher JV, 2007):

- preparazione dei fanghi bentonitici con acqua di mare all'interno di due vasche metalliche a tenuta;
- stoccaggio dei fanghi precedentemente preparati in apposite vasche metalliche a tenuta stagna;
- pompaggio dei fanghi all'interno del foro mediante le aste di trivellazione;
- recupero dei fanghi misti a materiale proveniente dalla trivellazione, e pompaggio degli stessi verso l'unità di desabbiatura; tale unità è in grado di recuperare i fanghi bentonitici dai materiali di risulta dallo scavo. Il materiale di risulta viene stoccato in apposita area e portato periodicamente a smaltimento;
- recupero e smaltimento dei fanghi contemporaneamente all'ultima fase di tiro della tubazione da 30", mediante pompaggio degli stessi su apposita imbarcazione per il trasporto a discarica;
- innesto e smontaggio delle aste di perforazione durante le varie fasi della TOC;
- gestione computerizzata della TOC in sala controllo;
- demobilizzazione del cantiere;
- preparazione dell'area per il collegamento con la condotta a mare.

3.1.3 Sistema Fanghi Bentonitici

Il circuito fango è costituito da una serie di apparecchiature quali: pompe di mandata, condotte rigide e flessibili, testa di iniezione, batteria di perforazione, sistema di trattamento solidi, vasche del fango e bacini di deposito temporaneo dei residui di perforazione:

- pompe: forniscono al fango l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito;
- condotte di superficie/vasche: le condotte insieme ad un complesso di valvole consentono di convogliare il fango per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inserite le riserve di fango per la perforazione;
- sistema di trattamento reflui di perforazione: si tratta di apparecchiature che separano il fango stesso dai detriti di perforazione. Il fango viene riutilizzato per la perforazione; i detriti sono inviati a smaltimento.

3.1.3.1 Caratteristiche e Composizione del Fluido di Perforazione

Per la determinazione della composizione del fango di perforazione, è necessario tener conto dei seguenti aspetti (Mantovani Streicher JV, 2007):

- la miscelazione deve essere effettuata con acqua marina e quindi salata;
- il fluido deve essere stabile in condizioni geologiche saline;
- deve poter essere riciclato;
- deve essere ecocompatibile e non corrosivo.

Il fango bentonitico è costituito da una miscela d'acqua marina e bentonite (materiale composto da minerali argillosi), alla quale si aggiunge un additivo biodegradabile, in grado di garantire le appropriate caratteristiche fluidomeccaniche di viscosità.

Al fine di evitare che la biodegradazione avvenga troppo velocemente, inficiando così le proprietà meccaniche del fluido, risulta necessario aggiungere al formulato anche piccole dosi d'inibitore di crescita batterica, anch'esso biodegradabile. La concentrazione utilizzata nella preparazione del fango è inferiore all'1% è pertanto ragionevole assumere che le proprietà potenzialmente nocive della sostanza non vengono trasferite al preparato, che quindi risulta non pericoloso.

La seguente tabella riporta le quantità dei diversi componenti impiegati nella preparazione del fango bentonitico:

Componente	Quantità (kg)	% in peso
Acqua marina	1,000	89.45
Bentonite (Bentonil CF)	100	10.00
Polimero (SC Xgum)	5	0.50
Inibitore batterico (Bodoxin AE)	0.5	0.05

Sulla base delle informazioni fornite dalla impresa che si occuperà della realizzazione della TOC (Mantovani Streicher JV, 2007), non si ravvedono quindi rischi associati al potenziale contatto con l'acqua marina nell'area d'impiego, contatto che potrebbe comunque avvenire solo in caso di sversamento accidentale che comunque risultano assolutamente poco probabili.

Le schede di sicurezza dei componenti del fango bentonitico sono riportate in allegato al documento Mantovani Streicher JV "Documentazione Progettuale relativa all'Isola Artificiale Temporanea Propedeutica all'Attraversamento in TOC del Po di Maistra".

3.1.3.2 Uso e Circuito dei Fanghi

La miscelazione del fluido di perforazione viene effettuata nella "vasca di miscelazione" di capacità totale pari a 7 m³. Una volta completata la miscelazione, il fango viene pompato nella vasca di rifornimento e sarà quindi possibile iniziare un nuovo ciclo di miscelazione.

Il sistema per il fango è costituito da un serbatoio di stoccaggio, un'unità di riciclaggio e una pompa di circolazione. Le unità sono collegate tra loro da tubi e condotte flessibili.

Dopo la miscelazione, il fluido di perforazione viene pompato al serbatoio di stoccaggio. Da qui, la pompa di circolazione aspira il fango e lo trasporta all'attrezzatura di trivellazione e lungo le aste di perforazione, attraverso tubi flessibili ad alta pressione.

A seconda della fase di perforazione (foro pilota, alesatura o trazione del tubo (pipepulling)) e dell'avanzamento, le portate sono comprese tra 400 l/min e 1200 l/min. I flussi di ritorno dal foro di trivellazione vengono pompati nell'unità di riciclaggio, dove i detriti vengono separati e il fluido di perforazione viene pulito per poi venire riutilizzato.

A seconda della qualità del fango riciclato, nell'unità di miscelazione sarà possibile aggiungere al fluido riciclato materiale supplementare, per esempio bentonite. Sarà

inoltre possibile miscelare nuovo fango con fango riciclato nel serbatoio di stoccaggio.

Per il riciclo del fango viene utilizzato il tubo da 6" per il cavo a fibre ottiche, attraverso il quale il fluido viene pompato dal punto di entrata al punto di uscita della trivellazione. Solo il fango (pulito) riciclato con un contenuto di sabbia inferiore al 3% potrà venire ripompato all'attrezzatura tramite la condotta da 6" per il cavo a fibre ottiche. Tale procedura ha lo scopo di minimizzare la quantità di materiali di consumo per fluido di perforazione, ottimizzando i flussi di ritorno del fango riciclato e riducendo la quantità di fluidi da smaltire al termine delle operazioni.

3.1.4 Sistema di Videosorveglianza

E' prevista l'installazione di un sistema di videosorveglianza (Mantovani-Streicher JV, 2006d) che consentirà al trivellatore di operare in sicurezza. Il sistema permetterà il monitoraggio dei flussi di ritorno del fluido di perforazione e l'identificazione di eventuali perdite di bentonite. Per la comunicazione tra il punto di ingresso e il punto di uscita della trivellazione sarà installato un ponte radio.

3.1.5 Confronto con Posa con Tecniche Tradizionali e Vantaggi della TOC

Originariamente il progetto prevedeva l'attraversamento dello Scanno del Palo di Boccasette, della Foce del Po di Maistra e dello Scanno Cavallari con tecniche tradizionali di posa della condotta. Le attività di posa con scavo a cielo aperto conformi a quanto previsto dal SIA del 1998 sono sinteticamente riassunte qui di seguito (le valutazioni sono desunte dal documento Snamprogetti, 2006b).

3.1.5.1 Attività di Scavo e Rinterro

Partendo da Scanno Cavallari lo scavo interessa il tracciato della condotta fino a raggiungere una profondità di fondale di circa 10 m, per una lunghezza della trincea di circa 2,400 m. Almeno i primi 1,200 m di scavo a partire dallo scanno sono protetti dalla posa di palancoi di contenimento. Il materiale di scavo viene disposto, durante le operazioni, su di un lato della trincea; lo scavo rimane aperto fino ad ultimazione dei lavori. Vengono successivamente rimossi i palancoi e quindi il materiale precedentemente accantonato viene parzialmente o totalmente riutilizzato per il ricoprimento della trincea. Lo scavo della trincea sullo Scanno Cavallari, sullo Scanno del Palo di Boccasette e in prossimità dei relativi litorali viene eseguito con escavatore di tipo a cucchiaia rovescia o a secchiello trascinato. Nel tratto di mare lo scavo viene eseguito con draga meccanica a tazze o con draga

idraulica aspirante, con opportuno pescaggio per operare in acque basse. La draga viene quindi usata per il ricoprimento della trincea con il materiale asportato. Per garantire un ricoprimento minimo della trincea di 1.5 m anche in presenza della prevista evoluzione/erosione del fondale marino si rende necessario affossare la condotta a profondità maggiori di quelle sufficienti con l'attuale profilo di fondale. In particolare lo scavo necessita un significativo approfondimento nella gola del Po di Maistra in corrispondenza dello Scanno del Palo di Boccasette in continua evoluzione.

3.1.5.2 Varo della Condotta presso l'Approdo Costiero

L'utilizzo della TOC permette di posare la condotta a profondità molto superiori rispetto a quelle ottenibili con metodi tradizionali, fino a profondità di circa 29 m da fondo canale in corrispondenza del Po di Maistra e di circa 35 sotto lo Scanno del Palo di Boccasette. Questo assicura, ad esempio, l'integrità degli argini e garantisce la sicurezza futura per la condotta che viene posta al riparo da ogni possibile erosione. I vantaggi della tecnica sono:

- consente di eseguire l'assemblaggio e la saldatura della condotta nel terreno agricolo presente sulla Penisola Santa Margherita;
- si evita qualsiasi interferenza con l'estuario del Po di Maistra e con lo Scanno del Palo di Boccasette, sistemi ad elevata sensibilità ambientale e in delicato equilibrio;
- si assicura una contenuta occupazione spaziale e temporale delle aree, in particolare nelle zone più sensibili dal punto di vista ambientale e morfodinamico (Scanno Cavallari e del Palo di Boccasette, estuario);
- l'adozione del metodo tradizionale con scavo a cielo aperto comporterebbe: significativa estensione di palancolati e di area coinvolta in zona sensibile e volumi di scavo più elevati;
- il ricorso preferenziale alla TOC è ribadito nel decreto di compatibilità ambientale DEC VIA No. 605 del 6 Ottobre 2003 che prescrive "*l'uso di tecniche trenchless per l'attraversamento di corsi d'acqua maggiori*";
- la definizione, in fase di progettazione di dettaglio, di una soluzione idonea a minimizzare gli impatti è in linea con le prescrizioni del decreto di compatibilità ambientale DEC VIA 4407 del 30 Dicembre 1999;
- la TOC risulta essere la metodologia più idonea in grado di offrire allo stesso tempo sia le maggiori garanzie per la mitigazione degli impatti ambientali che i più alti margini di sicurezza per l'integrità della condotta sul lungo periodo.

La TOC per l'attraversamento del tratto focivo del Po di Maistra rappresenta quindi una misura di mitigazione rispetto agli impatti ambientali connessi alla posa della condotta con tecniche convenzionali (scavo a cielo aperto), come anche riconosciuto nella nota del Ministero Ambiente Prot. No. DSA-2006-33449 del 22 Dicembre 2006.

3.2 ISOLA ARTIFICIALE

3.2.1 Motivazioni dell'Opera e Caratteristiche della struttura

3.2.1.1 Motivazioni dell'Opera

L'esecuzione della TOC per l'attraversamento del Po di Maistra comporta la necessità di predisporre un cantiere a mare. L'isola artificiale costituisce l'area di lavoro temporanea, da utilizzare come base per il posizionamento di mezzi di lavoro e servizi accessori (Mantovani-Streicher JV, 2006a e 2006b; Snamprogetti, 2005c).

La finalità della struttura è quella di garantire che le attività di perforazione e di collegamento tra le tubazioni on-shore e off-shore vengano eseguite in luogo asciutto.

L'isola è ubicata ad alcune centinaia di metri dall'attuale linea di costa (Scanno del Palo di Boccasette) in una zona di mare con profondità media d'acqua di 3.7 m. In Figura 3.2 è riportata la localizzazione dell'isola (Snamprogetti, 2005c).

Si è ritenuto preferibile realizzare l'entry point a mare con la finalità di assicurare:

- maggiore distanza possibile dalle aree a maggiore sensibilità ambientale ubicate sulla terra ferma;
- massima lunghezza di trivellazione tecnicamente sostenibile in condizioni di sicurezza.

Occorre evidenziare che gli standard di sicurezza che una simile installazione richiede prevedono che tutte le tubazioni siano posate in modo tale che (Terminale GNL Adriatico, 2007b):

- le tensioni sull'acciaio siano estremamente contenute;
- i raggi di curvatura del tracciato siano superiori a 1,000 m;
- tutte le saldature siano testate e radiografate;
- la condotta sia posata almeno ad 1.5 m sotto il fondo del mare.

Di conseguenza la scelta dell'isola artificiale consente di soddisfare tutti i severi requisiti di qualità prescritti infatti:

- è possibile realizzare all'interno dell'isola una camera asciutta sotto il fondo del mare ove effettuare le saldature di accoppiamento delle tubazioni, testarle e adeguatamente ricoprirle.
- la perforazione orizzontale teleguidata può essere realizzata in un sito stabile fisso e di dimensioni adeguate .
- le operazioni possono essere condotte con qualsiasi condizione meteomarina e quindi possono essere evitate pericolose sospensioni dei lavori di perforazione.
- l'isola costituisce un certo punto di ancoraggio per il tiro delle condotte all'interno dei foro predisposto (è necessario un ancoraggio per un tiro pari a 400 t) e per il tiro della condotta lato mare (pari a circa 250 t).
- le condizioni di lavoro consentono di evitare molte situazioni di pericolo per lavori altrimenti da eseguire con sommozzatori.

3.2.1.2 Alternative

La costruzione dell'isola artificiale non ha alternative tecniche direttamente paragonabili. Infatti, la moderna tecnologia consente di effettuare sicure connessioni sottomarine anche tramite l'utilizzo di pontoni o jack-up, ma in tal caso la realizzazione di perforazioni orizzontali comporterebbe l'utilizzo di sistemi più complessi per il contenimento e la raccolta dei fanghi. Infine, i pontoni o jack-up presentano difficoltà superiori per il tiro della condotta da mare (infatti, l'utilizzo di pretensionatori non è possibile per pontoni con così basso pescaggio) ed inoltre sono maggiormente condizionati dalle condizioni atmosferiche (Terminale GNL Adriatico, 2007b).

3.2.1.3 Caratteristiche della Struttura

L'isola ha dimensioni planimetriche di 110x45 m (il lato più lungo è perpendicolare alla costa) ed è dotata di 2 appendici (Mantovani-Streicher, 2006a e 2006b):

- verso la laguna è presente una zona di ormeggio di dimensioni indicative di 10x45 m in grado di ricevere i pontoni e le imbarcazioni con i materiali di lavoro;

- verso mare è previsto un corridoio costituito da una doppia fila di palancole di lunghezza 300 m e larghezza 5 m per l'esecuzione del collegamento della condotta offshore alla porzione posata in TOC.

Parallelamente ai lati lunghi viene fissato un palancolato interno di interasse pari a 7 m tale da realizzare una camera per il collegamento della condotta proveniente da mare con quella proveniente da terra. Tale palancolato viene tirantato al palancolato esterno a quota 1 m slm e irrigidito internamente con 2 file di puntoni. A fine lavori l'esposizione del palancolato sarà di 3 m circa sopra il livello medio mare.

3.2.1.4 Sistemazione Mezzi e Attrezzature

Le apparecchiature utilizzate e le strutture che verranno installate sull'isola artificiale sono le seguenti (Mantovani-Streicher JV, 2007):

- No. 2 vasche metalliche per miscelazione fanghi bentonitici di capacità circa 25 m³ cadauna;
- No. 2 vasche metalliche per stoccaggio fanghi bentonitici di capacità circa 25 m³ cadauna;
- No. 2 pompe per pompaggio fanghi all'interno del foro;
- No. 1 mezzo desabbiatore;
- No. 1 gru per movimentazione aste di perforazione;
- No. 1 escavatore meccanico;
- No. 1 rig (mezzo per trivellazione);
- No. 1 generatore da 380 KVA;
- No. 1 generatore da 500 KVA;
- No. 1 serbatoio di gasolio doppia parete;
- No. 1 serbatoio di acqua;
- No. 1 container per operatore rig;
- No. 1 container adibito a servizi igienici;
- No. 1 container adibito a spogliatoio;

- No. 1 container adibito a zona ristoro;
- No. 2 container adibiti ad ufficio;
- No. 2 container adibiti a magazzino;
- No. 1 container adibito ad officina.

La loro ubicazione è riportata in Figura 3.3 (Mantovani-Streicher, 2006c; Terminale GNL Adriatico S.r.l., 2006b).

3.2.2 Operazioni di Installazione dell'Isola Artificiale

Nel seguito è riportata la descrizione delle operazioni d'installazione dell'isola artificiale. Tutte le informazioni sono tratte dalle relazioni tecniche elaborate dall'ATI incaricata della costruzione (Mantovani-Streicher, 2006a; 2006b; 2006f; 2007).

3.2.2.1 Delimitazione del Campo di Lavoro con Boe di Segnalazione

Il campo nautico di lavoro è delimitato da boe di segnalazione in conformità a quanto prescritto dalla Capitaneria di Porto (ordinanza No. 18/2006 del 31 Marzo 2006 per la sicurezza della navigazione).

L'interdizione alla navigazione ai mezzi estranei al cantiere per motivi di sicurezza si applica nell'intorno di 500 m dal perimetro dell'isola artificiale (Mantovani-Streicher JV, 2006a).

3.2.2.2 Posa in Opera del Palancolato di Contenimento

La prima fase di realizzazione dell'isola artificiale consiste nell'installazione del palancolato di contenimento, avente dimensioni pari a 110x45 m; la larghezza indicativa delle palancole è pari a circa 0.75 m (Mantovani-Streicher, 2007). Nel complesso l'isola artificiale risulta formata da due diversi profili di palancole, interne ed esterne, differenti fra loro per funzione, schema di calcolo e tipologia di profilo utilizzato (Mantovani-Streicher JV, 2006b).

L'altezza delle palancole esterne utilizzate per la realizzazione dell'isola artificiale è variabile; in particolare (Mantovani-Streicher, 2006a):

- lungo i due lati lunghi saranno utilizzate palancole di 14 m;

- lungo i due lati corti saranno utilizzate palancole di 18 m di altezza.

Lungo il corridoio centrale di invito all'asta di perforazione saranno utilizzate palancole da 18 m e da 12 m.

Verso la laguna si prevede un'estensione del palancolato, aggiungendo ulteriori 10 m circa dell'area conterminata, per l'attracco dei mezzi asserviti ai lavori (palancole da 12 m).

Successivamente al completamento dell'isola artificiale ed all'esecuzione della posa del tratto di condotta in TOC fra l'isola artificiale e lo Scanno Cavallari, un corridoio palancolato di circa 5 m di ampiezza verrà predisposto dal lato mare dell'isola per circa 300 m di lunghezza, in previsione dell'alloggiamento della condotta offshore per la connessione alla porzione posata in TOC

Le palancole, in acciaio, sono verniciate con idoneo prodotto a scopo di protezione dalla corrosione già sottoposto all'attenzione di ICRAM con esiti favorevoli circa il suo utilizzo nel contesto specifico; in aggiunta, completata l'installazione, si prevede di applicare una protezione catodica costituita da anodi di zinco saldati sul palancolato. La posa delle palancole avviene mediante l'utilizzo di un moto-pontone galleggiante sul quale sono caricate le palancole, i materiali di lavoro e la gru di infissione; ulteriori natanti di appoggio sono previsti con varie funzioni operative e di sicurezza (Mantovani-Streicher JV, 2007).

L'infissione prevede l'aggancio ed il sollevamento della palanca in verticale da parte della gru e l'avvicinamento al punto di posa; la palanca è quindi infissa mediante un sistema vibrante che ne consente l'avanzamento verso il basso (Mantovani-Streicher JV, 2007).

3.2.2.3 Riempimento con Materiale Sabbioso

La struttura di contenimento viene riempita fino ad 1 m al di sotto della sommità del palancolato con circa 25,000 m³ di sabbia di idonee caratteristiche. In particolare, viene effettuato un primo riempimento fino ad una quota di 1.5 m al di sotto della sommità del palancolato (con circa 22,500 m³ di sabbia) al di sopra del quale viene stesa una geomembrana impermeabile e poi viene effettuato un secondo riempimento con materiale sabbioso e fino alla quota di 2 m slm (ulteriori 2,500 m³). In pratica, la sabbia viene quindi a trovarsi alla quota di 2 m slm su tutta l'isola, con l'eccezione della porzione centrale del corridoio centrale dove raggiungerà una quota di circa 1 m slm (Mantovani-Streicher JV, 2007).

A completamento del riempimento si procede con la tesatura dei tiranti. La sabbia raggiunge il luogo di utilizzo tramite bettolina con apposita gru a bordo per lo scarico

del materiale all'interno del palancoato. Il livellamento della sabbia immessa viene effettuato con pala meccanica.

In alcune zone limitate dell'isola, dove è previsto un passaggio di mezzi di cantiere, quali scavatori o gru, sarà posto in opera uno strato di stabilizzato dello spessore di circa 30 cm sopra uno strato di sabbia di soli 20 cm.

La sabbia utilizzata per il riempimento già effettuato di circa 15,000 m³ proviene dal deposito in Località Cà Cappello dell'escavo della foce del Po di Levante autorizzato dalla Regione Veneto, Ufficio COVNI di Rovigo, ubicato a circa 5 km di distanza (Mantovani-Streicher, JV 2006b).

Per completare il riempimento verranno utilizzate sabbie marine di adeguate caratteristiche che si ipotizza, per le valutazioni ambientali effettuate nel presente studio, siano approvvigionate da un deposito a terra ubicato entro un raggio di circa 10 km dall'isola.

In accordo a quanto indicato da ARPAV (Lettera Prot. No. 104744 dell'11 Agosto 2006), è stata prevista la posa in opera di soluzioni progettuali in grado di garantire l'impermeabilizzazione dell'isola e la gestione delle acque marine e meteoriche.

La conterminazione della sabbia con palancole garantisce di per se la separazione tra il materiale e l'ambiente marino; l'impermeabilizzazione della struttura viene ulteriormente migliorata attraverso i seguenti accorgimenti (Mantovani-Streicher JV, 2006b):

- posa di una geomembrana impermeabile sulle pareti interne del palancoato, lungo il perimetro e sul fondo;
- abbassamento del livello dell'acqua interno di circa 1 m in modo da evitare, una volta effettuato il riempimento, il superamento delle pareti del palancoato da parte della miscela di acqua e sabbia;
- riempimento dell'area conterminata con sabbia posata per strati omogenei di spessore 50 cm;
- posa di una ulteriore geomembrana impermeabile a quota 1.5 m slm, così da realizzare una netta separazione tra lo strato di materiale di riporto inferiore e l'ultimo strato di sabbia e materiale stabilizzato fino a quota 2 m slm. Questo accorgimento consentirà di contenere sia le acque di pioggia che le eventuali sostanze inquinanti (oli, idrocarburi) che dovessero essere accidentalmente rilasciate dalle macchine operatrici;

- riempimento dell'ultimo strato di 50 cm e posa del sistema di drenaggio. Sui lati lunghi dell'isola artificiale saranno posate due tubazioni microfessurate del DN200 in PEAD che assolvono la funzione di drenare le acque di pioggia e gli eventuali percolamenti. I tubi convogliano su due vasche di accumulo opportunamente dimensionate; le acque invasate verranno poi allontanate verso idonei impianti di trattamento a terra. In caso di precipitazioni eccezionali e di condizioni atmosferiche critiche si prevede la possibilità che l'intera isola, al di sopra dello strato di geomembrana impermeabile a quota 1.5 m slm possa fungere da bacino di accumulo delle acque, in attesa che le condizioni meteorologiche consentano ai mezzi di prelevare le acque per trasportarle agli impianti di trattamento;
- posa, a quota 2 m slm, di uno strato di geomembrana impermeabile che protegga dal dilavamento l'ultimo strato di sabbia posto in opera nel caso di onde che superano la quota di sommità delle palandole. il telo di geomembrana impermeabile sarà posto solo sulla porzione di superficie dell'isola maggiormente esposta all'azione delle onde.

3.2.2.4 Caratteristiche Chimiche/Idoneità delle Sabbie da Riempimento già Utilizzate per il Riempimento dell'Isola Artificiale (Situazione al 22 Dicembre 2006)

Come meglio descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale, tra Agosto e inizi di Settembre 2006 si è proceduto alla posa nei settori laterali della struttura di circa 15,000 m³ di sabbia. L'attività di riempimento è stata poi interrotta a seguito del fermo lavori.

Le analisi chimiche sono state effettuate presso i laboratori del gruppo CSA nei mesi di Giugno-Luglio 2006 previa apertura, essiccazione e macinazione dei campioni presso i laboratori ARPAV.

I risultati delle analisi sui campioni C1, C2 e C3 sono riportati nella Tabella 3.1 del Quadro di Riferimento Programmatico nella quale sono anche presentati:

- i valori analitici della media dei tre campioni;
- i valori analitici relativi al sito di destinazione;
- i limiti di tabella 2 della DRG 4170/05 relativa alle sabbie destinate al ripascimento dei litorali della Regione Veneto e di colonna A, tabella 1 del Protocollo Fanghi di Venezia del 1993, per materiali di escavazione a contatto diretto o indiretto con le acque della laguna;
- i limiti di colonna B, tabella 1, del Protocollo Fanghi di Venezia, per materiali di escavazione posti in confinamento permanente.

In sintesi, il confronto con i limiti delle norme sopracitate ha evidenziato i seguenti risultati¹:

- tra i metalli pesanti, arsenico, cadmio, mercurio, piombo, rame e zinco presentano concentrazioni nei 3 campioni inferiori ai limiti di classe A. Cromo totale e Nichel presentano concentrazioni superiori ai limiti di classe A del Protocollo di Venezia. Per il Cromo i valori sono inferiori alla classe B; la concentrazione di Nichel supera il limite di classe B di meno del 10% per cui il materiale rientra sempre in classe B in quanto unico parametro superiore alla classe B. Tutti i metalli pesanti presentano nella sabbia concentrazione minore del sito di destinazione così come analizzato da ICRAM a seguito della campagna di monitoraggio effettuata nel Febbraio 2006;
- i PCB sono superiori al sito di destinazione tuttavia le concentrazioni nei 3 campioni (13 congeneri) sono inferiori ai limiti della DGRV 4170/05 e di conseguenza alla classe A del Protocollo Fanghi di Venezia presa a riferimento dalla delibera;
- gli IPA presentano valori superiori al sito di destinazione, tuttavia la media delle concentrazioni dei 3 campioni risulta inferiore ai limiti di classe A. La concentrazione del solo campione C1 risulta superiore al limite di classe A ma inferiore al limite di classe B;
- la sabbia in esame rientra per tutti i parametri entro la classe B del Protocollo Fanghi di Venezia. La conterminazione della sabbia con palancole e telo impermeabile sul fondo e sui lati garantisce il confinamento del materiale dalle acque marine come richiesto dal Protocollo di Venezia. Si noti che il Genio Civile di Rovigo (nota ad ARPAV del 3 Ottobre 2006) evidenzia che *“l'accoppiata telo-palancole (e sono state verificate la posa delle prime, la posa del telo e la scheda tecnica dello stesso) appare, secondo le considerazioni dell'ufficio, sufficiente a garantire una elevata tenuta della struttura impermeabile”*;
- i test di cessione effettuati per verificare l'eventualità di possibili rilasci di sostanze inquinanti a mare hanno dato esito negativo, mostrando che il materiale di riempimento rilascia elementi in acqua di mare in concentrazioni inferiori rispetto a quelli previsti dagli standard di qualità delle acque superficiali da conseguire entro il 31 Dicembre 2008 (tabella 1/A allegato 1 parte III D.Lgs 152/06);

¹ Tutte le informazioni sono tratte dalle perizie tecniche giurate del Dott. Pier Paolo Tentoni del 9 Ottobre 2006 *“Studio di Caratterizzazione di un Cumulo di Sabbia di 25,000 m³”* e del 27 Ottobre 2006 *“Integrazione allo Studio di Caratterizzazione di un Cumulo di Sabbia di 25,000 m³”*. Si fa inoltre riferimento al documento Mantovani-Streicher JV, 2006 *“Relazione Tecnica; Analisi delle Caratteristiche Chimiche delle Sabbie”*, Doc. No. REP-MS-000016 del 16 Novembre 2006.

- si segnala che dal confronto con i dati di letteratura i livelli di Cromo e Nichel rilevati sono tipici dei sedimenti di origine padana. Le concentrazioni di PCB nelle sabbie analizzate rientrano ampiamente nei valori riportati nella letteratura scientifica per l'area del Delta del Po. Si rileva infatti che le concentrazioni determinate sono inferiori alle soglie fissate dalle linee guida internazionali per la qualità dei sedimenti; inoltre i valori sono inferiori alle concentrazioni fissate dalla normativa vigente (DGRV 4170/05): in particolare si evidenzia che il valore della sommatoria dei PCB risulta inferiore di un fattore 2 rispetto al limite della sopra citata normativa regionale e all'interno della fascia di concentrazioni basse tipiche dei sedimenti del Nord Adriatico e in particolare del Delta del Po.

Con riferimento alle sabbie utilizzate, la Procura della Repubblica di Rovigo a conferito in data 9 Gennaio 2007 incarico a consulenti tecnici di ufficio per definire le caratteristiche chimico fisiche e di contaminazione delle sabbie stesse e effettuare valutazioni in relazioni al sito di destinazione.

3.2.2.5 Opere di Difesa del Palancolato

Come evidenziato in Figura 3.4, nelle zone più esposte sono previste opere di difesa della struttura con funzione di protezione dall'azione delle onde e dei venti (Mantovani-Streicher JV, 2007):

- due file composte da 3+1 materassi Reno poste in opera lungo tutta la parete lato Est e per una lunghezza di circa 50 m lungo le due pareti Nord ed Ovest;
- 2+1 burghe poste sopra l'ultima fila di materassi con funzione di frangionda.

3.2.2.6 Impermeabilizzazione della Struttura

Per aumentare l'effetto di separazione tra il materiale di riempimento e l'ambiente circostante, già garantito da palancole in metallo, si prevede di installare sul lato interno del palancolato perimetrale e sul fondo uno strato di geomembrana impermeabile. Inoltre viene posto superiormente un ulteriore strato di geomembrana (+1.5 m slmm) a separare i primi 50 cm di sabbia superficiale che viene normalmente in contatto con le attività lavorative eseguite sull'isola e la sabbia di contenimento più profonda (Mantovani-Streicher JV, 2007).

3.2.3 Realizzazione del Tie-In

Ultimata la TOC, al centro dell'isola artificiale viene asportata la sabbia di riempimento presente nella maggior parte del corridoio centrale (con l'esclusione dei primi 20 m lato laguna) creando una fossa di 70 m x 7 m. Per realizzare la fossa (di dimensioni tali da consentire le operazioni di tie-in) verranno asportati (Mantovani-Streicher JV, 2007):

- l'intero strato di sabbia di contenimento e bentonite presente nella porzione del corridoio centrale, pari ad uno spessore variabile tra 4 e 5 m;
- le geomembrane che verranno portate in discarica;
- il fondo marino per una profondità di circa 2.0-2.3 m.

La sabbia di contenimento mista a fanghi bentonitici sarà pari a circa 2,100 m³ e verrà interamente caricata su pontoni e portata a smaltimento in impianto autorizzato. Il materiale di scavo del fondale, pari a circa 1,000 m³, verrà accantonato sull'isola per successivo eventuale riutilizzo.

Successivamente, verrà asportato il materiale di riempimento proveniente dalla porzione lato mare del corridoio centrale, lunga circa 20 m (circa 1,200 m³) che verrà adeguatamente accantonato in un'area idonea dell'isola per successivo eventuale rinterro al termine delle attività di tiro, ad eccezione dello spessore superficiale che se risulterà inquinato sarà caricato su motobette e gestito come previsto al Paragrafo 3.11.3.

Nel caso dovesse essere presente dell'acqua, questa verrà adeguatamente smaltita (scaricata a mare o inviata ad impianto di smaltimento); si stima che il volume d'acqua sia comunque inferiore ai 100 m³.

Dopo il completo svuotamento della porzione centrale, verrà installata una puleggia di rinvio per eseguire il tiro (*pull in*) della condotta *offshore*. Per garantire il tiro della condotta, la porzione centrale e lato mare del corridoio centrale verranno quindi allagate dall'acqua marina rimuovendo le palancole separanti il corridoio centrale dal mare appunto. Al termine del tiro sarà eseguita una iniezione di una miscela di cemento/bentonite di circa 200 m³ (corrispondente ad un setto di dimensioni 7x5x5 m³), atta a garantire la chiusura e l'impermeabilità del corridoio centrale dal mare.

Quindi, la porzione centrale del corridoio centrale verrà nuovamente svuotata, tramite pompe, scaricando l'acqua salata in mare per poter garantire l'esecuzione del collegamento tra la condotta onshore e quella offshore in asciutto. Al termine di questa attività la condotta verrà interrata con materiale proveniente dall'adiacente fondo marino. L'iniezione della miscela cemento/bentonite (circa 200 m³) verrà demolita con attrezzatura meccanica ed il materiale gestito come descritto al Paragrafo 3.11.3.

Durante queste fasi di lavoro saranno in funzione 14 pozzi installati lungo il corridoio centrale dell'isola artificiale, con la funzione di evitare risalite del livello marino all'interno del corridoio centrale durante le fasi di lavoro all'interno di questo. La portata di ognuno di tali pozzi sarà di circa 10-15 l/s e scaricheranno direttamente in mare.

3.2.4 Dismissione dell'Isola Artificiale e Ripristino dei Luoghi

A fine esercizio, successivamente al tie-in, si provvederà alla dismissione dell'isola artificiale attraverso la rimozione e lo smaltimento secondo le norme di legge dei seguenti materiali/manufatti nel seguente ordine (Mantovani-Streicher, 2006 b; 2007):

- primo strato di 50 cm di materiale di riporto e geomembrana impermeabile soggiacente;
- componenti del sistema di drenaggio e geomembrana impermeabile con funzione di dilavamento;
- materiale utilizzato per il riempimento;
- geomembrana impermeabile posta sul fondo e sulle pareti dell'isola;
- opere di difesa del palancoato, quali materassi e burghe;
- irrigidimenti del palancoato.

Successivamente verrà effettuata l'estrazione e recupero di tutte le palancole.

Lo strato superficiale di sabbia e materiale stabilizzato (circa 50 cm di profondità), al fine di individuare eventuali contaminazioni dovute alle precedenti attività di cantiere, verrà sottoposto a caratterizzazione in accordo con le competenti Autorità Pubbliche.

A seguito dei risultati delle analisi e dell'eventuale assegnazione del codice C.E.R., sarà identificata un'area per il suo recupero o una discarica (localizzata all'interno di un raggio di circa 150 km) autorizzata al ricevimento di materiali con tale codice.

Lo strato inferiore di sabbia di riempimento, verrà utilizzato a seconda delle esigenze del momento, conformemente alle normative vigenti.

La movimentazione della sabbia avverrà tramite chiatte (con capacità di carico di circa 500 m³) sino al punto d'approdo, localizzato entro un raggio di circa 10 km,

dove verrà caricata su automezzi per il trasporto alla destinazione finale sopra citata. Complessivamente si stimano circa 50 viaggi.

Le parti strutturali dell'isola (palancole, travi e tiranti) verranno rimosse e trasportate presso un'area di deposito o un cantiere dell'impresa costruttrice.

I materiali non recuperabili verranno inviati ad idonei impianti di smaltimento, secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

La completa dismissione dell'isola, con la rimozione del materiale di riempimento e delle strutture, garantirà il ripristino dei luoghi alle condizioni antecedenti alla realizzazione.

3.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

3.3.1 Occupazione di Suolo

L'occupazione temporanea di suolo per la realizzazione dell'attraversamento in TOC del Po di Maistra è limitata a

- porzione di fondale di circa 5,000 m² interessato dall'isola artificiale ubicata qualche centinaio di metri al largo dello Scanno del Palo di Boccassette (già occupata);
- porzione di area sullo Scanno Cavallari di circa 2,500 m² di estensione, interessata dal cantiere dell'exit point (già occupata).

A fine lavori, successivamente alla posa e al collegamento della condotta da terra con quella da mare, si provvederà alla dismissione dell'isola artificiale e dell'exit point sullo Scanno Cavallari attraverso la rimozione e lo smaltimento secondo le norme di legge di tutti i materiali/manufatti che la compongono. In definitiva le aree occupate saranno completamente sgomberate e riportate al loro stato naturale.

Si noti che l'occupazione di aree necessaria per la posa della condotta con il metodo della trincea a cielo aperto sarebbe stato pari a 14,400 m²², circa il doppio di quella

² Il calcolo delle aree occupate nel caso di trincea a cielo aperto ha preso in considerazione l'area dello scavo e l'area della posa del materiale scavato, posizionato a lato della trincea. Per semplicità di calcolo, è stata considerata un'ampiezza di trincea costante pari a 3 m, anche se in realtà, in alcuni punti, la larghezza dello scavo potrebbe essere maggiore. La trincea, che verrebbe limitata ai lati da palancole infisse, avrebbe un'estensione pari a circa 3,600 m² (circa 1,200 m di trincea per una larghezza di circa 3 m), mentre l'area per la posa del materiale scavato sarebbe pari a 10,800 m² (circa 1,200 m di trincea per una larghezza

della trivellazione orizzontale controllata (7,500 m²), interessando maggiormente aree a più elevata sensibilità ambientale.

3.3.2 Volumi di Scavo e Rinterro

L'installazione a mare dell'isola artificiale non prevede alcun tipo di scavo o asportazione di materiale dal fondale. L'unico movimento terra è associato al riempimento della struttura con circa 25,000 m³ di sabbie di origine marina. Alla data del 22 Dicembre 2006, la struttura è già stata riempita con circa 15,000 m³ di sabbia proveniente dal cumulo di Cà Cappello dell'escavo del Po di Levante.

La preparazione del cantiere dell'exit point sullo Scanno Cavallari comporta un rinterro di circa 800 m³ di materiale per il consolidamento dell'area di cantiere.

Lo scavo di sedimenti di fondale associato alle operazioni di tie-in ammonta a complessivi 1,000 m³ (Mantovani-Streicher JV, 2007).

La metodologia con scavo a cielo aperto comporterebbe invece una movimentazione di sedimenti molto maggiore stimata pari a 26,000 m³, per l'apertura di una trincea di circa 1,200 m di lunghezza di cui 21,000 m³ ricadenti in area a maggiore sensibilità dal punto di vista morfodinamico ed ambientale (Scanno Cavallari, Po di Maistra, Scanno di Palo di Boccasette).

3.3.3 Produzione di Rifiuti

Oltre ai rifiuti generici che saranno recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente come richiesto dall'art. 178 del D.Lgs 3 Aprile 2006, No. 152, si vedono considerare:

- smaltimento fanghi bentonitici (circa 700 t) e detriti provenienti da foro di trivellazione (circa 1,000 m³). I fanghi bentonitici ed i detriti saranno poi trasbordati in un' area di stoccaggio su terraferma localizzata entro un raggio di circa 20 km. Verranno quindi smaltiti/recuperati secondo quanto previsto dalla normativa: l'area di destinazione sarà ricercata, compatibilmente con la disponibilità, entro un raggio di circa 150 km (Mantovani-Streicher JV, 2007);
- produzione e smaltimento del materiale da scavo:

di circa 9 m). Quindi, il totale di area occupata con il metodo della trincea a cielo aperto sarebbe pari a 10,800 m² + 3,600 m² = 14,400 m².

- materiale di riempimento, proveniente dal setto centrale dell'isola, potenzialmente contaminato dalle attività di perforazione (sabbie miste a fanghi bentonitici), stimato pari a circa 2,100 m³, trasportato mediante pontoni e smaltito secondo la normativa,
- materiale proveniente dal setto di calcestruzzo realizzato per le operazioni di tie-in (circa 200 m³), trasportato mediante pontoni e smaltito secondo la normativa,
- materiale di scavo del fondale connesso alla fase di tie-in (circa 1,000 m³) che verrà analizzato al fine di valutarne le caratteristiche chimico-fisiche e definirne la corretta procedura di riutilizzo/smaltimento;
- smaltimento delle sabbie di riempimento dell'isola. Lo strato superficiale (circa 2,000 m³), in funzione delle caratteristiche di inquinamento, verrà inviato a recupero o smaltimento in impianto autorizzato. I restanti 23,000 m³ circa di materiale verranno riutilizzati a seconda delle esigenze del momento, in linea con le indicazioni di legge. Per il trasporto delle sabbie verranno utilizzati pontoni dalla portata di circa 300 – 400 m³; il materiale verrà trasferito in un'area idonea situata entro 20 km di distanza. Quindi, per la corretta identificazione della procedura di smaltimento o riutilizzo, il materiale sarà analizzato e classificato in base al codice europeo rifiuti. L'area o discarica di destinazione sarà ricercata entro 150 km dal luogo di produzione (Mantovani-Streicher JV, 2007).

3.3.4 Traffico di Mezzi Terrestri e Marittimi

Sono previsti i seguenti trasporti di materiali:

Installazione Isola	
Riempimento dell'isola artificiale con sabbie marine (NB al 22 Dicembre 2006 sono già stati conferiti 15,000 m ³)	utilizzo di pontoni per trasporto da deposito a terra a struttura a mare
Trasporto e infissione palancole (attività già effettuata)	utilizzo di moto pontone galleggiante con attrezzatura di infissione e natanti di appoggio

Scavo/Perforazione	
Trasporto mezzi e materiali per TOC	<ul style="list-style-type: none">• trasporto in piazzola di attesa nell'area portuale di Castellina• trasferimento su chiatte e trasporto all'isola artificiale (circa 7-8 viaggi) e all'exit point sullo Scanno Cavallari (circa 2-3 viaggi)• sollevamento mediante gru da nave a postazione di lavoro
Approvvigionamento materiali di consumo, ricambio utensili, trasporto	Viaggi giornalieri all'isola artificiale e allo Scanno Cavallari

personale	
Smaltimento detriti di scavo/perforazione	<ul style="list-style-type: none"> trasporto a terra entro 20 km mediante pontoni di 300-400 m³ di capacità (circa 10 viaggi) trasferimento via terra a impianto di smaltimento entro 150 km
Smaltimento fanghi di perforazione (circa 700 t)	<ul style="list-style-type: none"> trasporto a terra entro 20 km mediante pontoni di 300-400 m³ di capacità trasferimento via terra a impianto di smaltimento entro 150 km
Dismissione isola	
Smaltimento sabbie di riempimento e parti strutturali isola	<ul style="list-style-type: none"> trasporto a terra mediante pontoni di circa 500 m³ di capacità fino al punto di approdo entro 10 km (circa 50 viaggi) trasferimento via terra a destinazione finale

3.3.5 Emissioni in Atmosfera

La principale sorgente di emissione in atmosfera presente sull'isola artificiale durante la fase di perforazione è costituita dal motore del rig che presenta le seguenti caratteristiche emissive tipiche (Streicher, 2007a):

Parametro	U.d.M.	Valore
Diametro del condotto di emissione	mm	203
Portata massica fumi umidi	kg/h	4,768
Portata volumetrica fumi umidi (481 °C)	m ³ /min	172.50
Portata volumetrica fumi umidi (0 °C)	m ³ /min	62.43
Portata volumetrica fumi secchi (0 °C)	m ³ /min	56.82

Le concentrazioni di inquinanti tipiche per il motore del rig in condizioni di funzionamento nominale a pieno carico sono (Streicher, 2007a):

NOx Totali (come NO ₂) [mg/Nm ³] @ 5% O ₂	CO Totale [mg/Nm ³] @ 5% O ₂	HC Totali [mg/Nm ³] @ 5% O ₂	Polveri [mg/Nm ³] @ 5% O ₂	Percentuale di Ossigeno nei Fumi
3,068.9	160.7	14.7	27.3	10.5

3.3.6 Emissioni Sonore

Nel seguito sono indicate le sorgenti sonore presenti sull'isola artificiale durante le operazioni di posa del metanodotto tramite TOC. Le informazioni sono state acquisite dai documenti di progetto forniti dal committente (Terminale GNL Adriatico Srl, 2006c):

- RIG di perforazione tipo Drilltec 3000.9;

- 2 pompe fanghi ad alta pressione (Mud Pump 1 e 2);
- 2 unità di miscelazione costituite ciascuna da 2 pompe centrifughe (Mixing Unit);
- unità di ricircolo, costituita da 2 pompe (Recycling Unit);
- compressore idraulico con motore Diesel;
- Power Pack;
- Generatore da 400 kVA;
- Generatore da 150 kVA.

Nella fase di tiro si prevede il funzionamento in continuo delle macchine sopra indicate sulle 24 ore. La fase di alesaggio, con durata di 12 ore in periodo diurno, presenta minore criticità sonora.

3.4 SITUAZIONE ATTUALE DEI LAVORI E PROGRAMMA DI COMPLETAMENTO

Al 22 Dicembre 2006 risultano effettuati i seguenti lavori relativi all'isola artificiale. Le attività sono ferme dal 12 Settembre 2006, data di sequestro preventivo della struttura (Mantovani-Streicher JV, 2006f):

- posa di tutte le palancole metalliche (attività iniziata ad Aprile 2006 e completata ad Agosto 2006);
- posa della carpenteria metallica di irrigidimento dei tiranti;
- posa sul fondo e sulle pareti interne di geomembrana impermeabile (attività iniziata e portata a termine nell'Agosto 2006);
- posa nei settori laterali della struttura di circa 15,000 m³ di sabbia dal cumulo proveniente dall'escavo della foce del Po di Levante (attività iniziata ad Agosto 2006 e interrotta a seguito del fermo lavori avvenuto a Settembre 2006);
- posa dei materassi tipo Reno e delle burghe cilindriche a protezione del fondo e per la stabilizzazione del palancoleto.

Le attività che vanno dal completamento dell'isola artificiale allo smantellamento della stessa a fine lavori si estendono per un periodo temporale di 14 mesi (da Gennaio 2007 a Febbraio 2008).

Attività	2007												2008	
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F
Bonifica bellica	■	■	■											
Completamento dell'isola artificiale	■	■	■											
Esecuzione della perforazione			■	■	■	■								
Pre-scavo della trincea							■	■	■					
Tiro della condotta off-shore										■	■			
Tiro del cavo a fibre ottiche											■	■		
Completamento operazioni meccaniche												■		
Smantellamento e Rimozione												■	■	■

3.5 MONITORAGGIO

3.5.1 Piano di Monitoraggio

Nel suo complesso il Piano di Monitoraggio trae origine da quanto inizialmente prescritto dal Ministero dell'Ambiente (DEC/VIA/4407 del 30 Dicembre 1999) per svilupparsi grazie al contributo ICRAM, identificato come organo tecnico di riferimento dal successivo pronunciamento dello stesso Ente (DEC/DSA/2004/0866 dell'8 Ottobre 2004).

Inoltre il coinvolgimento di ARPAV (cui la DEC/DSA/2004/0866 affida la supervisione) assicura il necessario controllo in fase esecutiva e l'adozione di una strategia gestionale appropriata. Il Piano di Monitoraggio predisposto da ICRAM (2005) completa ed integra le prescrizioni del DEC/VIA/4407, includendo le successive indicazioni Ministeriali ed aggiornando l'approccio metodologico allo stato dell'arte.

In particolare, partendo dalle prescrizioni ministeriali, ICRAM ha ritenuto necessario aggiornare l'approccio metodologico tramite:

- l'aggiunta di una fase di caratterizzazione *ante-operam*;
- l'ottimizzazione delle tempistiche e frequenze di monitoraggio rispetto alle caratteristiche progettuali ed alle peculiarità dei comparti ambientali in esame;
- l'integrazione dell'approccio analitico, con l'inclusione di contaminati aggiuntivi, e di indagini sul biota in termini di struttura dei popolamenti, saggi biologici, bioaccumulo e biomarker.

Il monitoraggio ambientale fa riferimento ai vari ambienti marini, costieri e di transizione attraversati dall'opera; tali ambienti sono studiati nei diversi comparti ambientali potenzialmente impattati quali la colonna d'acqua, i fondali, la linea di costa ed i diversi livelli trofici del biota.

Per tutte le componenti monitorate in fase di costruzione dell'opera e di esercizio del terminale, il Piano di Monitoraggio predisposto da ICRAM prevede un certo margine di flessibilità; è così possibile modulare l'approccio metodologico in ragione della variabilità operativa (specialmente durante la costruzione) e dell'esperienza guadagnata sulla scorta dei risultati già ottenuti.

Al fine di monitorare le componenti ambientali durante le varie fasi di realizzazione dell'isola artificiale, ICRAM ed ARPAV hanno predisposto le seguenti campagne di monitoraggio, che Terminale GNL Adriatico sta eseguendo sotto la supervisione dei medesimi Enti.

In particolare sono previste le seguenti fasi di monitoraggio:

- fase di bianco e di caratterizzazione dei sedimenti (dalla costa a 1,000 m di distanza) ai sensi del DM 24 Gennaio 1996 condotta nel periodo 8-12 Febbraio 2006;
- monitoraggio dei parametri ambientali nella colonna d'acqua durante l'infissione delle palancole:
 - una campagna di indagine da eseguire prima dell'inizio dell'infissione al fine di acquisire dati ambientali di riferimento con il posizionamento di un numero minimo di 4 stazioni ubicate entro un raggio di 50 m dal punto di infissione;
 - cinque campagne, da svolgere periodicamente durante la fase di infissione, consistenti nel posizionamento di un numero minimo di 12 stazioni ubicate a distanze stabilite (50 m, 100 m e 200 m) dall'area di infissione;
- monitoraggio dei parametri ambientali nella colonna d'acqua durante il riempimento dell'isola. La campagna è finalizzata a valutare il rischio di dispersione di sedimenti potenzialmente inquinati durante la fase di riempimento dell'isola artificiale. ICRAM ha prescritto campagne di monitoraggio ogni 4 giorni durante l'intera fase lavorativa. I parametri da monitorare sono torbidità, densità, temperatura, salinità, conducibilità, ossigeno disciolto. Successivamente ICRAM in accordo con ARPAV, in seguito alla comunicazione di ARPAV in cui si evidenzia che il materiale di riempimento proveniente dalla foce del Po di Levante sottoposto a caratterizzazione chimico fisica ha mostrato valori di IPA e PCB superiori a quanto rilevato nel corso della campagna della "fase di bianco" e valori di Cr e Ni superiori alla colonna A del protocollo di Venezia, ha prescritto una integrazione del piano di monitoraggio. Si prescrive che 2 volte durante il corso dell'intera giornata lavorativa, nelle medesime stazioni, siano prelevati campioni di acqua ad una profondità intermedia rispetto all'altezza della colonna d'acqua, sui quali effettuare le analisi dei solidi in sospensione (TSS).

Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale nel quale sono anche riportati i risultati delle campagne di monitoraggio già effettuate.

3.5.2 Campionamento ICRAM dei Sedimenti del 7 Novembre 2006

ICRAM in occasione del sopralluogo effettuato in data 23 Ottobre 2006 presso l'isola artificiale, previa richiesta del servizio VIA del Ministero Ambiente, segnala (verbale Prot. 9295/06 del 31 Ottobre 2006) di ritenere necessario effettuare una campagna di monitoraggio nell'intorno dell'isola ad integrazione delle attività di monitoraggio previste per il riempimento.

Il campionamento in questione è stato effettuato in data 7 Novembre 2006 ed è consistito nel prelievo con benna di 16 campioni di sedimenti marini. Su tutti i campioni risulta che sia stata effettuata la caratterizzazione chimico fisica; 4 campioni sono stati sottoposti ad analisi ecotossicologiche. Terminale GNL Adriatico non dispone dei risultati del campionamento in questione.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE ANTE OPERAM

La caratterizzazione “ante operam” delle componenti ambientali è stata presentata nel SIA del 1998, relativo al progetto del terminale e della pipeline dal terminale alla stazione di misura di Cà Cappello, ed è stata aggiornata, per gli aspetti di interesse, nel SIA del 2004 relativo al ripotenziamento del terminale da 4 a 8 Miliardi di Sm³/anno di gas importato.

Sono stati successivamente condotti diversi studi e indagini di approfondimento, volti anche a fornire indicazioni utili per la progettazione, che non hanno introdotto elementi di novità tali da modificare in modo significativo la caratterizzazione espressa nel SIA e influire sulle valutazioni presentate per gli aspetti progettuali non modificati.

4.1.1 Ambiente Atmosferico

Le condizioni meteorologiche generali e la situazione della qualità dell'aria ambiente sono descritte nel SIA del 1998 (D'Appolonia, 1998) e aggiornate nel SIA del 2004 (D'Appolonia, 2004a).

Non sono riscontrabili apprezzabili variazioni della situazione dell'ambiente atmosferico rispetto alle considerazioni effettuate nei documenti sopra citati.

In particolare, per quanto riguarda il regime anemologico, si evidenzia che:

- dall'esame dei dati della stazione ENEL/SMAM di Venezia Tessera si nota che le percentuali delle calme e dei venti al di sotto dei 4 nodi risultano 67.9% (42.9% e 25% rispettivamente), mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale del 5% circa. Da ciò si può desumere che il sito è caratterizzato da una consistente percentuale di calme ed è interessato da venti moderati e forti, principalmente con direzione da Nord-Nord-Est (9.97%), da Nord-Est (10.98%), da Sud-Est (4.69%) e da Sud-Sud-Est (7.24%);
- dall'esame dei dati della stazione ENEL/SMAM di Marina di Ravenna si osserva che le percentuali di calme e di venti sotto i 4 nodi risultano rispettivamente pari a 32.8 % e 29.3 %, mentre i venti superiori a 13 nodi sono presente con una percentuale inferiore al 5% (circa 4.7%). Le direzioni di provenienza prevalenti sono quelle comprese tra i 67.5° e i 135° N e quelle comprese tra i 247.5 ° e i 315° N.

Le seguenti tabelle riportano i dati relativi alle stazioni di Pardon e Rosolina del Centro Meteorologico di Teolo (CMT) (Regione Veneto, 2003).

Stazione di Pardon (Periodo 1998-2001)	
Velocità del Vento	Frequenza Annuale
0.5 ÷ 1.5 m/s	51 %
1.5 ÷ 2.5 m/s	24 %
2.5 ÷ 3.5 m/s	12 %
> 3.5 m/s	12 %

Stazione di Rosolina (periodo 1998-2001)	
Velocità del Vento	Frequenza Annuale
0.5 ÷ 1.5 m/s	33 %
1.5 ÷ 2.5 m/s	31 %
2.5 ÷ 3.5 m/s	19 %
> 3.5 m/s	17 %

4.1.2 Ambiente Acustico

L'isola artificiale è localizzata a mare. Il clima acustico delle aree prossime alla zona di spiaggiamento della condotta (Scanno del Palo di Boccasette, Scanno Cavallari) è determinato dall'avifauna e dal moto ondosso delle acque del mare che circondano gli scanni. Non sono presenti attività umane rumorose.

Secondo quanto previsto dalla Classificazione Acustica del Territorio Comunale di Porto Viro, i luoghi più prossimi all'isola artificiale (SIC "*Delta del Po: Tratto Terminale e Delta Veneto*" (Cod. IT3270017), ZPS "*Delta del Po*" (Cod. IT3270023)) ricadono in "Classe I – Aree Particolarmente Protette".

4.1.3 Suolo e Sottosuolo

4.1.3.1 Geologica e Geomorfologia

Gli aspetti inerenti la geologia e la morfologia, sia per la porzione a terra che per quella a mare della pipeline, sono analizzati in dettaglio nel SIA del 1998 (D'Appolonia, 1998) e ripresi in seguito nel SIA del 2004 (D'Appolonia, 2004a).

Inoltre, con il procedere delle fasi di progettazione, sono stati eseguiti numerosi studi e campagne d'indagine di dettaglio volte alla definizione delle caratteristiche geotecniche, geomorfologiche e geofisiche dell'area attraversata dalla porzione

onshore e offshore della condotta (si veda l'elenco dettagliato riportato nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA).

In sintesi a quanto emerso da tali studi l'isola artificiale temporanea, ubicata a qualche centinaio di metri di distanza dall'attuale linea di costa (Scanno del Palo di Boccasette), è localizzata in una zona di mare con profondità media d'acqua di 3.7 m, in passato interessata da terre emerse e dalla foce del Po di Maistra. Essa si colloca sulla fascia di fondale corrispondente a quella delle sabbie costiere, a granulometria medio-fine, derivanti dagli apporti solidi dei Fiumi Po, Adige e Brenta.

In passato (fino ai primi anni '80) l'intera zona di approdo del metanodotto è stata interessata da fenomeni marcati di subsidenza dovuta allo sfruttamento della falda delle acque metanifere, la quale ha provocato l'arretramento della linea di costa. Attualmente, a seguito del divieto di pompaggio dell'acqua, i livelli di subsidenza sono quasi trascurabili ed anche la linea di costa presenta una tendenza stabile (D'Appolonia 2004b).

Si continuano tuttavia ad osservare cambiamenti rapidi presso la foce del Po di Maistra. Tali cambiamenti consistono nell'accrescimento continuo della barra sabbiosa dello Scanno del Palo di Boccasette (di fronte al quale è ubicata l'isola artificiale) in direzione SE-NO, probabilmente provocato dall'installazione di strutture di protezione della costa e frangiflutti.

In particolare l'area del Po di Maistra è interessata da una accentuata evoluzione della morfologia superficiale; infatti il letto del fiume si è approfondito di 2 m in 3 anni, passando da 4 m del 2000 a 6 m del 2003. Inoltre la foce del Po di Maistra potrebbe probabilmente essere soggetta ad una futura rettificazione del suo sbocco a mare con conseguente taglio dello Scanno del Palo di Boccasette e probabile futura scomparsa della barra stessa (D'Appolonia, 2004b).

Come meglio illustrato nel Quadro di Riferimento Progettuale le considerazioni sopra presentate hanno portato a preferire la tecnica di posa della condotta tramite trivellazione orizzontale controllata anziché lo scavo a cielo aperto, che consente di evitare qualsiasi interferenza con l'estuario del Po di Maistra e con lo Scanno del Palo di Boccasette, che, come detto, rappresentano sistemi ad elevata sensibilità ambientale e in delicato equilibrio.

Inoltre la TOC consente di assicurare un adeguato livello di copertura della condotta interrata anche in presenza di significativi mutamenti morfologici naturali dell'area.

4.1.3.2 Qualità dei Sedimenti

Le caratteristiche qualitative dei sedimenti sono state analizzate nel SIA del 1998; inoltre nel corso dell'iter autorizzativo, in risposta alle richieste del Ministero Ambiente, è stata condotta nel 1999 una approfondita campagna di indagine delle comunità bentoniche marine e lagunari (D'Appolonia, 1999).

In seguito, nel Febbraio 2006, ICRAM, su incarico di Terminale GNL Adriatico, ha proceduto al campionamento e successiva caratterizzazione dei sedimenti del tratto di mare fino a 1 km dalla costa e dell'area dove in seguito è stata installata l'isola artificiale allo scopo di rappresentare la situazione ante-operam, nonché ai sensi del DM 24 Gennaio 2006.

I risultati della caratterizzazione di bianco sono illustrati in maggior dettaglio del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA a cui si rimanda.

4.1.4 **Ambiente Idrico**

Le caratteristiche dell'ambiente marino nell'area di localizzazione del terminale e di posa della condotta con riferimento al regime ondoso, al regime correntometrico e mareografico sono presentate nel SIA del 1998 e aggiornate nel SIA del 2004. Analogamente gli studi caratterizzano la qualità delle acque marine, lagunari e vallive.

Non sono riscontrabili apprezzabili variazioni della situazione dell'ambiente idrico rispetto alle considerazioni effettuate nei documenti sopra citati. Nel seguito sono presentate le considerazioni di rilievo relative all'area di mare prossima all'isola artificiale temporanea oggetto del presente studio.

4.1.4.1 Moto Ondoso e Correnti

La caratterizzazione del moto ondoso e delle correnti nell'area di localizzazione dell'isola è riportata nello studio Snamprogetti (Snamprogetti, 2005) relativo alla valutazione degli effetti della struttura sul trasporto solido e sulla dinamica costiera.

In sintesi, come conseguenza della batimetria del fondale, la direzione prevalente delle correnti è lungo la direzione 160-340° N.

4.1.4.2 Qualità delle Acqua Marine

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, Capitolo 6, il Piano di Monitoraggio (ICRAM, 2005 e successive modifiche ed integrazioni) prescrive l'effettuazione di campagne di misura di parametri della colonna d'acqua per tutta la fase di realizzazione dei lavori di posa della condotta.

In particolare si segnala che le misure effettuate durante l'installazione delle palancole dell'isola e il riempimento con sabbia non hanno evidenziato criticità (come esplicitamente evidenziato nei provvedimenti della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Rovigo del 5 Ottobre 2006 e del 9 Gennaio 2007 dove si fa riferimento alla nota del Responsabile dell'ARPAV, Osservatorio Alto Adriatico, del 4 Ottobre 2006).

4.1.5 **Flora, Fauna ed Ecosistemi**

L'area del delta viene definita "zona umida" nell'accezione accreditata dalla Convenzione di Ramsar e presenta elementi vegetazionali e faunistici di estremo rilievo. Il progetto interessa l'ambito definito dal Piano d'Area del Delta del Po come "*sistema ambientale lagunare e litoraneo*", costituito dalle aree lungo la linea di costa unitamente alle retrostanti zone non bonificate, all'alveo senile deltizio, ai relitti palustri, alle golene ed alle dune fossili. Gli ambiti tutelati in modo specifico sono costituiti da "scanni", "sacche", "valli da pesca", "laguna viva" ed "argini".

Il SIA del 1998 presenta la caratterizzazione di dettaglio della vegetazione, della flora e della fauna delle aree vallive, lagunari e deltizie e delle componenti paesaggistiche e naturalistiche delle aree attraversate dalla condotta ed evidenzia gli aspetti di pregio/rilievo che hanno più recentemente comportato la perimetrazione del SIC "*Delta del Po: Tratto Terminale e Delta Veneto*" (Cod. IT3270017) e della ZPS "*Delta del Po*" (Cod. IT3270023)³, interamente compresi all'interno dell'IBA 70.

La caratterizzazione "ante operam" del SIA del 1998 relativa agli ambienti attraversati dal metanodotto resta a tutt'oggi valida e confermata da successive indagini e approfondimenti, inclusivi di rilievi in sito, illustrati in dettaglio nel documento elaborato da D'Appolonia nell'Agosto 2006 (D'Appolonia, 2006) "*Relazione di Valutazione sulla Significatività degli Effetti su Aree SIC e ZPS, Isola Artificiale Temporanea Antistante lo Scanno del Palo di Boccasette*" a cui si rimanda per maggiori dettagli.

³ Perimetrati da DGR Veneto 448 del 21 Febbraio 2003, DPGR No. 241 del 18 Maggio 2005 e DGR 1180 del 18 Aprile 2006.

Si segnala che le risultanze dello studio di cui sopra riguardante la valutazione di incidenza (fase di screening) relativa all'installazione e alla dismissione dell'isola artificiale temporanea antistante lo Scanno del Palo di Boccasette sono state approvate con Deliberazione della Giunta Regionale Veneto No. 2730 del 12 Settembre 2006.

4.1.6 Aspetti Paesaggistici e Naturalistici

Nel SIA del 1998 sono dettagliatamente illustrate le caratteristiche paesaggistiche e naturalistiche del settore marino, lagunare e vallivo attraversato dalla condotta nella zona prossima allo spiaggiamento. Le considerazioni riportate, riassunte nel seguito, si ritengono rappresentative della situazione attuale dell'area vasta di riferimento per il presente studio, che include il Delta del Po, ossia una delle più vaste aree umide d'Italia, prodotta dall'azione del Fiume Po, dell'Adige e del mare.

L'isola artificiale temporanea è localizzata a mare, qualche centinaio di metri al largo dello Scanno del Palo di Boccasette.

Dopo lo spiaggiamento l'area attraversata dalla condotta è compresa tra il Po di Levante e il Po di Maistra e include un ambito di significativo interesse dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, dove si incontrano la Laguna Vallona e due valli da pesca, la Valle Sacchetta e la Valle Bagliona.

Il territorio comprende diversi tipi di ambiti naturalistici in delicato equilibrio tra terra e acqua come di seguito descritto.

Gli scanni sono litorali dell'estremo delta e prendono origine dall'accumulo sabbioso – limoso effettuato dall'interazione tra le acque fluviali ricche di torbide e le correnti marine. Si collocano come cordoni nella parte più ad Est dell'area del delta e vengono colonizzati da numerose specie pioniere animali e vegetali. Si rivelano di particolare importanza per la presenza di molteplici specie di uccelli acquatici, soprattutto caradrifomi e lariniformi.

Le lagune sono degli ecosistemi costituiti da specchi d'acqua salmastri che possono raggiungere profondità relativamente elevate. Sono caratterizzate da popolamenti vegetali sommersi, accompagnati da componenti algali composte da specie nitrofile. I popolamenti animali sono costituiti da specie sottobasali (molluschi, crostacei, anellidi), dall'ittiofauna eurialina (mugilidi, sparidi, ecc.) e dall'ornitofauna acquatica con abitudini "tuffatrici". Le lagune svolgono un importantissimo ruolo quale habitat di sosta e svernamento per numerose specie ornitiche.

Le velme sono i tratti lagunari meno profondi, originatisi per l'accumulo solido; sono caratterizzate da una componente ornitica limicola, per lo più caradrifomi.

Le valli sono ecosistemi di origine antropica e derivanti dall'uso nei secoli delle antiche lagune costiere per la pesca, nelle quali sono stati recintati o arginati vasti tratti di ambiente naturale costiero. Sono ambienti di transizione tra la terraferma e le zone prettamente lagunari e rappresentano habitat di primaria importanza per nidificazione, la sosta e lo svernamento dell'avifauna acquatica. In particolare la Valle Sacchetta è ricca di bonelli, che costituiscono la naturale evoluzione delle velme e sono caratterizzati dalla presenza di popolamenti di Cannuccia palustre, che tendono a colonizzare i fanghi assai molli e periodicamente sommersi dalle piene o dalle maree. Anche questi habitat sono importanti per numerosi invertebrati (molluschi, crostacei, artropodi) e per la nidificazione, sosta e svernamento dell'avifauna acquatica.

4.1.7 Aspetti Socio-Economici

Il SIA del 1998 contiene una dettagliata analisi volta alla caratterizzazione “ante operam” della componente “aspetti socio economici” con riferimento ai caratteri demografici e agli aspetti occupazionali e produttivi nell'area vasta oggetto del presente studio (Delta del Po).

Ad oggi si confermano le considerazioni del SIA, di seguito riassunte:

- le attività legate all'allevamento e alla pesca (acquacoltura, molluschicoltura, vallicoltura) rappresentano una delle realtà maggiormente significative per l'area del Polesine e del Delta del Po;
- nel bacino lagunare di Sacca Cavallari – Valle Santa Margherita è praticato l'allevamento della vongola. Gli allevamenti a maggior livello di intensificazione sono ubicati lungo tutta la fascia ripariale della penisola che separa la Sacca Cavallari dalla Valle Santa Margherita;
- la Valle Bagliona è una classica valle da pesca, di estensione pari a circa 470 ettari. All'interno di questa valle, caratterizzata da una profondità assai modesta (< 1 m), la fonte di reddito deriva da un lato dalla vallicoltura (una particolare forma di acquacoltura estensiva) e dall'altro dall'attività faunistico-venatoria;
- la Valle Sacchetta è una valle privata prioritariamente utilizzata per la caccia.

4.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nella seguente matrice sono riportate le relazioni identificate tra le “**azioni progettuali**” ricollegabili alle operazioni di installazione e di dismissione a fine

esercizio dell'isola artificiale al largo dello Scanno Cavallari, nonché ai lavori per la realizzazione della TOC (si veda il Quadro di Riferimento Progettuale) e gli **impatti potenziali** su cui è stata basata la stima degli impatti.

IMPATTI POTENZIALI	AZIONI PROGETTUALI	Trasporto materiali e movimentazione mezzi	Infissione palancolato e posa in opera infrastrutture accessorie	Reperimento sabbia e riempimento struttura	Operazioni di trivellazione per la posa della condotta	Gestione fanghi bentonitici e detriti di trivellazione	Collegamento tratto onshore e offshore della condotta (tie-in)	Rimozione e smaltimento materiali a fine lavori (sabbie di riempimento, palancole,
Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine e dei sedimenti		●	●	●	●	●	●	●
Consumo di risorse ed occupazione di suolo			●	●				●
Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria		●	●		●			
Variazione della rumorosità ambientale		●	●		●			
Alterazione delle condizioni meteomarine e del trasporto solido			●	●				
Interferenze con habitat e specie di pregio			●	●	●	●		●
Alterazione della qualità e della percezione paesaggistica		●	●		●			●

4.3 STIMA DEGLI IMPATTI

4.3.1 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque marine e dei Sedimenti

Nel presente paragrafo sono analizzati gli impatti delle attività/operazioni che potrebbero comportare rischi di alterazione delle caratteristiche delle acque marine e dei sedimenti (aumento di torbidità, contaminazione chimica).

Tali rischi saranno adeguatamente controllati/mitigati con l'adozione di misure di idonee misure progettuali, operative e gestionali.

Si ricorda che, al fine di monitorare le componenti ambientali durante le varie fasi di realizzazione dell'isola artificiale, ICRAM ed ARPAV hanno predisposto adeguate campagne di monitoraggio, che Terminale GNL Adriatico sta eseguendo sotto la supervisione dei medesimi Enti.

4.3.1.1 Movimentazione di Sedimenti e Messa in Circolo di Inquinanti (Infissione Palancole)

L'attività di infissione delle palancole è stata eseguita nel periodo tra Aprile e Agosto 2006.

ICRAM (2006a) su incarico di Terminale GNL Adriatico ha proceduto nel Febbraio 2006, precedentemente all'avvio delle attività, al campionamento e successiva caratterizzazione dei sedimenti del tratto di mare interessato dall'installazione dell'isola artificiale ai sensi del DM 24 Gennaio 2006 (campagna di bianco). I risultati (riassunti in dettaglio al Capitolo 6 del Quadro di Riferimento Progettuale hanno evidenziato un contenuto critico (maggiore del DM 367/03) di Cromo e Nichel, Idrocarburi totali e Cloroorganici.

In considerazione della natura sabbiosa del fondale e delle modalità controllate di infissione delle palancole (durante l'esecuzione dei lavori sono state messe in atto idonee precauzioni operative), la risospensione temporanea dei sedimenti si ritiene di entità sostanzialmente contenuta e paragonabile a quella normalmente indotta dalle azioni delle onde e delle correnti. A maggior ragione non si ritengono probabili alterazioni degli habitat e delle specie di pregio rinvenuti negli scanni e nelle lagune.

L'impatto sull'ambiente marino è stato controllato attraverso l'esecuzione di monitoraggi della colonna d'acqua eseguiti per tutta la durata della fase di infissione delle palancole secondo le modalità indicate da ICRAM (2006b). In particolare i campionamenti sono stati eseguiti con periodicità di circa 20 giorni a cura del laboratorio CSA operante sotto la supervisione di ARPAV ed ICRAM. E' stata utilizzata una sonda CTD su 12 stazioni intorno all'isola. Sono stati monitorati i seguenti parametri: torbidità, densità, temperatura, salinità, conducibilità, ossigeno disciolto.

In sintesi i dati raccolti non hanno messo in evidenza criticità; ciò è esplicitamente evidenziato nei provvedimenti della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Rovigo del 5 Ottobre 2006 e del 9 Gennaio 2007 dove si fa riferimento alla nota del Responsabile dell'ARPAV, Osservatorio Alto Adriatico, del 4 Ottobre 2006 nella quale si riferisce che *“l'analisi dei dati grezzi ad oggi pervenuti non rileva particolari criticità”*.

4.3.1.2 Potenziale Impatto sull'Ambiente Marino Riempimento della Struttura con Sabbia

Come indicato al Capitolo 5 del Quadro di Riferimento Progettuale, tra Agosto 2006 e il 12 Settembre 2006 (data di interruzione dei lavori) i settori laterali dell'isola artificiale sono stati riempiti con 15,000 m³ di sabbie, contro i 25,000 m³ previsti a progetto per il riempimento completo della struttura fino ad una quota di 2 m slm (1 m al di sotto della testa del palancoato).

Come evidenziato al Paragrafo 3.3.3 del Quadro di Riferimento Progettuale, il materiale utilizzato proviene dal deposito in Località Cà Cappello dall'escavo della foce del Fiume Po di Levante, autorizzato dalla Regione Veneto, Ufficio COVNI di Rovigo. Per valutare la compatibilità ambientale sono state effettuate a cura dell'ATI Mantovani-Streicher, sotto la direzione e supervisione dell'ARPAV, analisi chimico-fisiche su 3 campioni di sedimento. Sono stati inoltre condotti test di cessione per la valutazione di eventuali rilasci di elementi dal sedimento all'acqua. I risultati dei test effettuati e gli aspetti relativi all'idoneità delle sabbie di riempimento sono discussi al Paragrafo 3.3.4 del Quadro Progettuale, a cui si rimanda.

La conterminazione della sabbia con palancole garantisce la separazione tra il materiale e l'ambiente marino; in ogni caso il progetto ha previsto ulteriori misure per migliorare l'impermeabilizzazione della struttura (Paragrafo 3 del Quadro di Riferimento Progettuale), in linea con le indicazioni di ARPAV (Lettera Prot. No. 104744 dell'11 Agosto 2008).

- posa della geomembrana impermeabile sulle pareti interne del palancoato, lungo il perimetro e sul fondo;
- abbassamento del livello dell'acqua interno di circa 1 m in modo da evitare, una volta effettuato il riempimento, il superamento delle pareti del palancoato da parte della miscela di acqua e sabbia;
- riempimento dell'area conterminata con sabbia posata per strati omogenei di spessore 50 cm;
- posa di una ulteriore geomembrana impermeabile a quota 1.5 m slm così da realizzare una netta separazione tra lo strato di materiale di riporto inferiore e l'ultimo strato di sabbia fino a quota 2 m slm. Questo accorgimento consente di contenere sia le acque di pioggia che le eventuali sostanze inquinanti (oli, idrocarburi) che dovessero essere accidentalmente rilasciate dalle macchine operatrici;

- riempimento dell'ultimo strato di 50 cm e posa del sistema di drenaggio. Sui lati lunghi dell'isola artificiale saranno posate due tubazioni microfessurate del DN200 in PEAD che assolvono la funzione di drenare le acque di pioggia e gli eventuali percolamenti. I tubi convoglieranno su due vasche di accumulo opportunamente dimensionate; le acque invase verranno poi allontanate verso idonei impianti di trattamento a terra. In caso di precipitazioni eccezionali e di condizioni atmosferiche critiche si prevede la possibilità che l'intera isola, al di sopra dello strato di geomembrana impermeabile a quota 1.5 m slm possa fungere da bacino di accumulo delle acque, in attesa che le condizioni meteorologiche consentano ai mezzi di prelevare le acque per trasportarle agli impianti di trattamento;
- posa, a quota 2 m slm, di uno strato di geomembrana impermeabile che protegga dal dilavamento l'ultimo strato di sabbia posto in opera nel caso di onde che superano la quota di sommità delle palancole; il telo di geomembrana impermeabile sarà posto solo sulla porzione di superficie dell'isola maggiormente esposta all'azione delle onde.

In sintesi, considerate le caratteristiche chimico fisiche delle sabbie di riempimento e le modalità di impermeabilizzazione della struttura, non sono prevedibili alterazioni dell'ambiente marino in termini di contaminazione della colonna d'acqua. A maggior ragione non si prevedono disturbi degli habitat e delle specie di pregio rinvenuti sugli scanni e nella laguna.

Si segnala che il genio Civile di Rovigo nella nota ad ARPAV del 3 Ottobre 2006 ha confermato che *“l'accoppiata telo-palancole (e sono state verificate la posa delle prime, la posa del telo e la scheda tecnica dello stesso) appare, secondo le considerazioni dell'ufficio, sufficiente a garantire una elevata tenuta della struttura impermeabile”*.

L'eventuale fuoriuscita dal palancolato del materiale di riempimento, con possibile dispersione nell'area circostante, è stata controllata attraverso monitoraggi della colonna d'acqua durante il periodo di riempimento della struttura, effettuati con periodicità di 4 giorni dal laboratorio CSA operante sotto la supervisione di ARPAV ed ICRAM.

I dati raccolti non hanno messo in evidenza alcuna criticità; come esplicitamente evidenziato nei provvedimenti della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Rovigo del 5 Ottobre 2006 e del 9 Gennaio 2007.

4.3.1.3 Potenziale Impatto connesso a Spillamenti e Spandimenti Accidentali a Mare da Mezzi e Macchinari

Il rischio di contaminazione delle acque marine associato al verificarsi di spillamenti e/o spandimenti in fase di installazione dell'isola è tenuto sotto controllo per tutta la durata delle attività attraverso l'adozione di accorgimenti tecnici e misure di prevenzione (Mantovani-Streicher JV, 2006d):

- uso di macchine operatrici e mezzi marini in ottimale stato di manutenzione;
- controlli frequenti sullo stato dei mezzi; pulizia e ispezione delle macchine operatrici prima dell'avvio attività;
- effettuazione di rifornimenti di carburante in modo controllato e tale da evitare fuoriuscite accidentali.

Eventuali rilasci da parte di macchinari presenti sull'isola in fase di perforazione resteranno contenuti all'interno dello strato superiore di sabbia isolato mediante telo impermeabile dal restante riempimento. A fine lavori il materiale verrà caratterizzato e smaltito secondo le procedure di legge.

In ogni caso l'ATI incaricata dei lavori adotterà tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e garantirà il pronto intervento in caso del verificarsi di episodi di inquinamento che, in ogni caso, date le modeste quantità di oli e carburanti presenti, sarebbero di scarsa rilevanza. Le procedure di emergenza in risposta al verificarsi di eventi incidentali sono definite nel "*Site Spill Prevention and Response Plan*", appositamente predisposto (Mantovani-Streicher JV, 2006e).

L'impatto viene comunque controllato attraverso i monitoraggi della colonna d'acqua eseguiti secondo le specifiche indicate da ICRAM e sotto la supervisione di ICRAM e ARPAV.

4.3.1.4 Potenziale Impatto connesso a Rilascio di Metalli dagli Anodi Sacrificali sul Palancoato

Le parti metalliche dell'opera a mare saranno dotate di sistemi di protezione contro la corrosione, costituiti da anodi sacrificali di zinco che possono rilasciare i metalli di cui sono composti nella colonna d'acqua.

Considerato che le parti metalliche da proteggere sono assai limitate e che il palancoato rimarrà in opera per un periodo limitato (circa 22 mesi) è previsto l'utilizzo di modeste quantità di anodi. In considerazione dell'azione di trasporto e diluizione operata dalle correnti superficiali, si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'acqua marina non sia significativo.

4.3.1.5 Potenziale Impatto connesso a Risalite Accidentali dei Fluidi di Perforazione

I fanghi bentonitici sono utilizzati come fluido di perforazione per la realizzazione della TOC. Il materiale di risulta verrà fatto decantare in opportune vasche, separato dalla bentonite che verrà ricircolata all'interno del foro da completare.

Sversamenti o perdite accidentali di fluido durante la trivellazione orizzontale possono essere descritti come una perdita di fluido in formazioni tenere o fratturate, in grado di filtrare fino alla superficie naturale.

Il rischio associato al verificarsi di tali situazioni è tenuto sotto controllo per tutta la durata della perforazione attraverso l'adozione di accorgimenti tecnici e misure di prevenzione atti ad impedire che il fango di perforazione irrompa in superficie, quali (Mantovani-Streicher JV, 2007):

- **pressione di esercizio:** la perforazione sarà condotta in modo che la pressione all'interno del foro non possa indurre al terreno circostante pressioni superiori a quelle presenti;
- **monitoraggio del flusso del fluido:** è previsto il regolare monitoraggio del rapporto tra flussi del fluido di ritorno all'entrata e all'uscita e la qualità stessa del fango;
- **definizione del livello di pressione:** prima di avviare le operazioni di perforazione in corrispondenza di ogni sezione della TOC vengono effettuati calcoli della pressione, al fine di valutare le massime portate ammesse per la pompa;
- **monitoraggio della pressione:** la pressione effettiva del fango viene monitorata attraverso un confronto tra i livelli di pressione teorici e pratici. In caso di valori anomali è possibile reagire immediatamente riducendo la portata della pompa, ritirando la colonna di perforazione o portando avanti la trivellazione;
- **sensori di pressione:** appositamente progettati per formazioni geologiche tenere e contribuiscono, in maniera molto efficace, a evitare il verificarsi di sversamenti;
- **utilizzo di tubo guaina da 16" nell'area di ingresso del foro:** il tubo guaina verrà installato per circa 200 m di lunghezza al fine di evitare una perdita di fluido in questa sezione geologica particolarmente soffice;
- **supervisione della pista di lavoro:** nel corso della perforazione, il percorso del foro sarà regolarmente monitorato durante la bassa marea, utilizzando una barca con motore fuoribordo.

Gli accorgimenti tecnici e le misure sopra descritti permetteranno di limitare al minimo il rischio di risalite accidentali di fanghi bentonitici e di conseguenza di contaminazioni accidentali di acque e dei sedimenti.

In ogni caso l'ATI incaricata dei lavori garantirà il pronto intervento in caso del verificarsi di episodi di inquinamento. Le procedure di emergenza in risposta al verificarsi di eventi incidentali sono definite nel "*Site Spill Prevention and Response Plan*", appositamente predisposto (Mantovani-Streicher JV, 2006e).

Si segnala che la posa della condotta tramite trivellazione orizzontale controllata al di sotto dello Scolo Sadocca è stata recentemente completata senza che si siano verificati fenomeni di contaminazione delle acque e dei suoli per fuoriuscite di fluido di perforazione.

4.3.1.6 Potenziale Impatto connesso a Produzione e Smaltimento Rifiuti

Produzione Rifiuti

Come indicato al Paragrafo 4.3 del Quadro di Riferimento Progettuale, nel corso delle attività di costruzione del cantiere relative all'isola artificiale temporanea e all'area di uscita della TOC sullo Scanno Cavallari si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate:

- materiale di scavo (per complessivi 2,100 m³ circa) utilizzato per il riempimento dell'isola e contaminato dalle attività di perforazione;
- calcestruzzo, utilizzato per il setto di calcestruzzo e bentonite (circa 200 m³) descritto nel Paragrafo 3.4 del Quadro di Riferimento Progettuale;
- rifiuti di tipo generico quali:
 - legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature,
 - residui plastici,
 - residui ferrosi,
 - oli provenienti dalle apparecchiature nel corso di montaggi e/o avviamenti;
- materiale di scavo connesso alla fase di tie-in (circa 2,200 m³), che verrà analizzato al fine di valutarne le caratteristiche chimico-fisiche e conseguentemente definire la corretta procedura di smaltimento.

Inoltre le attività di perforazione per la realizzazione della TOC origineranno (Mantovani-Streicher JV, 2006e):

- detriti di perforazione;

- fango di perforazione esausto, scartato per esaurimento delle proprietà e fango in eccesso, acque reflue provenienti dalla disidratazione del fango in eccesso.

In considerazione delle modalità controllate di gestione dei rifiuti e delle misure di mitigazione/contenimento messe in opera non si prevedono effetti negativi sulla qualità delle acque e dei suoli.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative (Mantovani-Streicher JV, 2006d).

Particolare attenzione verrà posta alle procedure di gestione dei rifiuti di perforazione al fine di minimizzare la possibilità di contaminazione delle matrici ambientali (acque e sedimenti). I criteri guida si ispireranno ai seguenti principi:

- contenimento della produzione di reflui;
- deposito temporaneo per tipologia;
- smaltimento in impianti autorizzati.

Per limitare i quantitativi di fanghi bentonitici si ricorre ad un'azione spinta di separazione meccanica dei detriti di perforazione dal fango. I fanghi verranno inoltre riutilizzati fino all'esaurimento delle loro proprietà. Per contenere il consumo di acqua di lavaggio impianto verrà predisposto un sistema di recupero e chiarificazione (rete di raccolta e bacino di sedimentazione solidi) che ne consente il parziale riutilizzo.

Deposito Temporaneo per Tipologia

Tutti i reflui di perforazione saranno stoccati temporaneamente in appositi bacini/vasche evitando che si mescolino tra loro, per favorire un eventuale riutilizzo in cantiere, il trattamento selettivo e il successivo smaltimento.

Trasporto Reflui, Trattamento e Smaltimento

A completamento lavori il fango di perforazione residuo verrà spostato dal punto di uscita al punto di ingresso mediante pompaggio attraverso la guaina 6" del cavo a fibre ottiche. La quantità di fanghi bentonitici da smaltire è stimata in 700 t circa; la quantità di detriti di perforazione è stimata in 1,000 m³. I fanghi e i detriti verranno caricati su pontoni di capacità 300-400 m³, trasportati su un'area di stoccaggio a terra entro 20 km dal sito e quindi smaltiti nella discarica di destinazione entro 150 km dal sito. Il trasporto dei fanghi avverrà a completamento dei lavori e si stima avrà durata di 1-2 giorni. Il trasporto dei detriti dall'isola alla terraferma avverrà ogni volta che si raggiunge un carico adeguato sul pontone.

4.3.1.7 Potenziali Impatti connessi alla Rimozione e allo Smaltimento Materiali a fine Esercizio della Struttura

Come indicato nel Quadro Progettuale del SIA, la dismissione dell'isola artificiale a fine esercizio della struttura comporta la rimozione della sabbia di riempimento, della geomembrana, del palancoato e delle opere accessorie.

I materiali non recuperabili verranno inviati ad idonei impianti di smaltimento, autorizzati a trattare/smaltire la tipologia di rifiuto conferita, secondo le modalità e le procedure previste dalla normativa vigente. Tutte le operazioni saranno eseguite in modo tale da evitare il rilascio accidentale a mare anche di minime quantità di sabbie.

Potenziali fenomeni di contaminazione delle acque marine saranno comunque controllati attraverso i monitoraggi della colonna d'acqua che verranno eseguiti durante le operazioni di dismissione sotto la supervisione di ARPAV e ICRAM, in accordo alle modalità prescritte da tali Enti.

4.3.2 Consumo di Risorse ed Occupazione di Suolo

Il consumo di risorse per l'installazione della struttura è limitato ai materiali da costruzione, ai prodotti di consumo (materiali ausiliari) e alle acque per le lavorazioni.

Si prevede l'utilizzo di (Mantovani-Streicher, 2006a):

- sabbia marina (circa 25,000 m³) per il riempimento della struttura, che verrà prelevata dal deposito in località Cà Cappello o da altri depositi con strati ubicati ad una distanza massima di 10 km dal sito di localizzazione dell'isola artificiale;
- acciaio per le opere e i manufatti;
- oli lubrificanti e parti di ricambio per i macchinari.

In fase di perforazione si prevede inoltre l'utilizzo di (Mantovani Streicher JV, 2007):

- bentonite;
- polimeri ed inibitori batterici.

Si tratta di quantità limitate e comunque tali da non arrecare alcun impatto in termini di sottrazione di risorse. Gli approvvigionamenti verranno inoltre effettuati

privilegiando materiali a basso impatto ambientale; si opererà per contenere al più possibile i consumi. Non si prevede la presenza in cantiere di materiali pericolosi (PCB, materiali radioattivi, gas halon, amianto).

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'isola artificiale temporanea occupa una superficie limitata (meno di 5,000 m²), cui si deve aggiungere, verso mare, il corridoio per l'esecuzione del collegamento della condotta offshore alla porzione posata in TOC, che è costituito da una doppia fila di palancole di lunghezza 300 m e larghezza 5 m.

Si evidenzia che, in considerazione della localizzazione dell'isola artificiale, situata a qualche centinaio di metri dalla costa, l'area di cantiere non interessa aree di pregio paesistico-ambientale.

La realizzazione della TOC pertanto comporta l'utilizzo di limitati quantitativi di risorse e minimizza l'occupazione di suolo.

La realizzazione della condotta mediante scavo a cielo aperto avrebbe comportato:

- l'annullamento dei quantitativi di sabbia, necessari al riempimento dell'isola artificiale;
- l'impiego di maggiori quantitativi di acciaio, destinati alla realizzazione dei palancole atti a delimitare e proteggere la trincea;
- l'occupazione di una superficie decisamente più elevata; inoltre l'area di cantiere, sviluppandosi lungo il tracciato del metanodotto, avrebbe attraversato le aree degli scanni, caratterizzate da notevole rilevanza naturalistica e paesistico-ambientale e identificate come beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04.

4.3.3 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria

Le sorgenti emissive di inquinanti gassosi sono costituite da:

- i motori dei mezzi e dei macchinari da costruzione impiegati in fase di installazione e rimozione a fine esercizio dell'isola, nonché dei mezzi utilizzati per la realizzazione della TOC;
- traffico di mezzi marittimi destinati al trasporto dei materiali ed allo smaltimento dei rifiuti.

Tali emissioni saranno concentrate in periodi limitati e localizzate nell'area a mare prossima alla struttura.

Non si prevedono modifiche delle caratteristiche di qualità dell'aria data l'entità comunque contenuta di tale produzione di inquinanti e il suo carattere temporaneo. È ipotizzabile una lieve alterazione, reversibile, in corrispondenza della zona di lavoro a mare e nei periodi di contemporanea operatività dei mezzi.

In ogni caso verranno previste adeguate misure di mitigazione, anche a carattere gestionale, idonee a contenere il più possibile il disturbo.

Con riferimento agli impatti su flora, fauna ed ecosistemi, la realizzazione dell'isola artificiale consente di localizzare l'area di cantiere ad una significativa distanza dalla costa; di conseguenza, le ricadute ambientali sugli habitat di maggiore pregio presenti nei SIC/ZPS risultano trascurabili.

Viceversa, l'utilizzo della tecnica di scavo a cielo aperto avrebbe comportato lo spostamento del cantiere lungo il tracciato della condotta, e conseguentemente l'interessamento degli habitat più sensibili dei siti Natura 2000.

4.3.4 Variazione della Rumorosità Ambientale

La produzione di emissioni sonore è imputabile principalmente a:

- funzionamento di macchinari e mezzi impiegati nelle attività di costruzione e di rimozione a fine esercizio dell'isola artificiale, nonché dei mezzi destinati alla perforazione;
- traffico di mezzi marittimi.

Data la distanza dell'isola dalla costa (qualche centinaio di metri) non si ritiene che le emissioni sonore possano arrecare disturbi alle zone circostanti; analogamente non sono prevedibili alterazioni del clima acustico dell'area SIC/ZPS e disturbi a carico della componente avifaunistica nidificante, migrante e svernante nel comprensorio vallivo/lagunare. È solo possibile una minore presenza, temporanea e reversibile, delle specie ornitiche nelle zone prossime all'area di lavoro a mare durante lo svolgimento delle operazioni.

Si evidenzia che le attività più rumorose saranno svolte durante la fase di perforazione, che avrà una durata contenuta (circa 4 mesi).

In ogni caso verranno previste adeguate misure di mitigazione, anche a carattere gestionale, idonee a contenere il più possibile il disturbo.

In analogia a quanto indicato relativamente alla componente atmosfera, l'utilizzo della tecnica di scavo a cielo aperto avrebbe comportato lo spostamento del cantiere lungo il tracciato della condotta, e conseguentemente l'interessamento degli habitat

più sensibili dei siti Natura 2000 (Scanno Cavallari, Scanno del Palo di Boccasette, Estuario del Po di Maistra) e dell'avifauna nidificante ivi presente.

4.3.5 Alterazione delle Condizioni Meteomarine e del Trasporto Solido

La presenza della struttura potrà indurre una intensificazione del flusso lungo la struttura stessa, che potrà causare una zona di erosione in prossimità del manufatto (per altro mitigato dalla presenza di burghe appositamente installate) che tenderà a ricolmarsi in condizioni di calma. Si tratta di fenomeni a scala locale, analizzati e presi in considerazione per la progettazione e le valutazioni di stabilità della struttura che non è prevedibile possano avere influenza sulle condizioni ambientali generali e sugli habitat marini e costieri in particolare.

È stata inoltre analizzata la possibilità che la presenza della struttura possa indurre modifiche locali al trasporto solido lungo costa e conseguentemente alla posizione della linea di costa dello Scanno del Palo di Boccasette che ha evidenziato che non sono prevedibili effetti significativi in termini di alterazioni/modifiche dell'andamento della linea di costa (Snamprogetti, 2007).

4.3.6 Interferenze con Habitat o Specie di Pregio

L'area vasta oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza di zone dal significativo valore naturalistico (SIC "Delta del Po: Tratto Terminale e Delta Veneto", ZPS "Delta del Po", Parco Regionale del Delta del Po Veneto). Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche e gli elementi di sensibilità/criticità della porzione dei siti Natura 2000 interessati dalla realizzazione della TOC.

Obiettivi di conservazione	La conservazione del sito è legata alla presenza e alla qualità delle acque, che regola gli equilibri ecologici e alla presenza della flora e alla fauna di particolare valore
Habitat incontrati (nell' "area vasta" di indagine per il presente progetto compresa tra la foce del Po di Maistra e lo Scolo Sadocca)	<ul style="list-style-type: none">• <u>Scanni</u> (Scanno del Palo di Boccasette e Scanno Cavallari)• <u>Estuario</u> (del Po di Maistra)• <u>Laguna profonda e velme</u> (Laguna Vallona)• <u>Valli da pesca e bonelli</u> (Valle Bagliona e Valle Sacchetta)
Aree a Maggiore Sensibilità	Scanno Cavallari, Scanno del Palo di Boccasette e estuario del Po di Maistra
Elementi di Criticità	<ul style="list-style-type: none">• presenza di habitat comunitari e prioritari• presenza di avifauna nidificante nel comprensorio vallivo-lagunare

La porzione marina del SIC e della ZPS dove è ubicata l'isola artificiale non presenta habitat tra quelli caratterizzanti il sito. La struttura temporanea è ubicata a mare, a qualche centinaio di metri dalla linea di costa, in prossimità del confine orientale del SIC/ZPS, che non coincide, come ci si aspetterebbe, con l'attuale linea di costa. In precedenza tale porzione di mare era occupata da terre emerse e dalla foce del Po di Maistra.

L'installazione dell'isola artificiale non va dunque ad incidere sugli habitat di pregio presenti sugli scanni e nelle lagune. Anzi la realizzazione dell'isola è necessaria per la posa della condotta in profondità tramite trivellazione orizzontale controllata che consente di evitare qualsiasi interferenza con il litorale (Scanno del Palo di Boccasette) e minimizzare l'impatto sulle componenti ambientali più sensibili.

La TOC consente altresì di evitare l'interessamento della zona di estuario minimizzando le problematiche di tipo tecnico e ambientale.

In particolare, l'habitat dell'estuario è caratterizzato da una mescolanza di acque di provenienza lagunare, marina e fluviale. L'azione provocata all'interno dell'estuario durante la fase di costruzione del metanodotto nel caso si procedesse con tecniche di scavo a cielo aperto sarebbe di tipo diretto e indiretto. L'azione diretta verrebbe esercitata sul fondale, provocando potenziali conseguenze a carico delle comunità biologiche presenti. Dal punto di vista indiretto l'escavazione del fondale, a differenza della TOC, porterebbe alla messa in circolo di materiale sospeso, con aumento della torbidità e della corrente delle acque circostanti. Ciò potrebbe comportare la compromissione degli habitat d'interesse comunitario e prioritario con esso comunicanti (si tratta di un'entità geografica-morfologica non unitaria e non separata dalle altre unità presenti nel sito).

In conclusione non sono prevedibili effetti significativi associati alla presenza dell'isola temporanea in termini di sottrazioni, perturbazione, frammentazione, degli habitat di pregio caratterizzanti i siti natura 2000. La presenza dell'opera non andrà a modificare nel lungo periodo l'elemento principale e più sensibile che caratterizza il sito oggetto di studio, rappresentato dal sistema acquatico mare/laguna, e di conseguenza anche tutti gli elementi floro-faunistici ad esso legati.

4.3.7 Alterazione della Qualità e della Percezione Paesaggistica

Nel presente paragrafo è analizzata l'interferenza potenziale sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio dell'area del Delta dovuta alla presenza temporanea dell'infrastruttura, a qualche centinaio di metri dalla costa, e dei mezzi e macchine utilizzati.

L'isola artificiale, di dimensioni pari a circa 110x45 m e altezza fuori acqua di circa 3 m, data la distanza e la morfologia del territorio è limitatamente visibile dall'area

lagunare e dagli scanni. L'impatto associato è inoltre temporaneo e limitato al periodo in cui la struttura resterà in opera (22 mesi). A fine lavori l'isola verrà completamente rimossa e, considerato che è localizzata a mare, ciò comporterà il completo ripristino dei luoghi alla condizione originaria, con l'annullamento dell'impatto sulle condizioni visuali e di configurazione paesaggistica.

In sintesi non è prevedibile che l'installazione dell'isola artificiale e la realizzazione della TOC comportino un impatto significativo.

Si evidenzia inoltre che la realizzazione della condotta mediante scavo a cielo aperto avrebbe determinato un impatto visivo sicuramente maggiore, in quanto l'area di cantiere, muovendosi lungo il tracciato del metanodotto:

- avrebbe comportato una maggiore intrusione visiva all'avvicinarsi dello stesso verso la costa;
- avrebbe interessato zone di particolare rilevanza paesaggistica; nell'area in esame sono infatti presenti i seguenti beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i. (che ha abrogato il D.Lgs 490/99):
 - valli da pesca, Comuni di Porto Viro e Porto Tolle (Bellezza d'Insieme, D.Lgs 490/99 art. 139 lett. c; ora D.Lgs 42/04 art. 136 lett. c),
 - Delta del Po (Bellezza d'Insieme, D.Lgs 490/99 art. 139 lett. c, d; ora D.Lgs 42/04 art. 136 lett. c, d).

RIFERIMENTI

Allen & Overy, 2007, “comunicazione via mail a D’Appolonia in data 17 Gennaio 2007, Oggetto: Relazioni tra i Vincoli ai sensi del D.Lgs 42/04 in Comune di Porto Viro e Localizzazione dell’Isola Artificiale”.

D’Appolonia, 1998, “Studio di Impatto Ambientale, Terminale GNL da Realizzarsi nel Nord Adriatico al Largo del Delta del Po”, Doc. No. 98-514-H2, Rev.0, Settembre 1998, preparato per Edison Gas.

D’Appolonia, 1999, “Studio di Impatto Ambientale, Indagine sulle Comunità Bentoniche Marina e Lagunare, Terminale GNL da Realizzarsi nel Nord Adriatico”, Doc. No. 98-514-H4, Rev.0, Aprile 1999, preparato per Edison Gas.

D’Appolonia, 2000, “Geotechnical Investigation Offshore LNG Terminal, Adriatic Sea, Italy”, Doc. No. 99-327-H5, Rev. 0, Giugno 2000, preparato per Edison, Milano.

D’Appolonia, 2001, “Studio di Impatto Ambientale, Metanodotto Porto Viro-Cavarzere-Minerbio”, Doc. No. 01-536-H1, Rev.1, Settembre 2001, preparato per Edison Gas.

D’Appolonia, 2004a, “Studio di Impatto Ambientale, Adeguamento del Terminale GNL nel Nord Adriatico, Potenziamento a 8 Miliardi di m³/anno”, Doc. No. 03-556-H4, 03-556-H5, 03-556-H6, 03-556-H7, Rev. 0, Giugno 2004, preparato per Edison LNG, Milano.

D’Appolonia, 2004b, “Morphodynamic Study of the Pipeline Landfall, Tasks 1 and 2, Adriatic LNG Terminal” Doc. No. 03-391-H1, Rev.1, Gennaio 2004, preparato per Snamprogetti, Fano.

D’Appolonia, 2006 “Relazione di Valutazione sulla Significatività degli Effetti su Aree SIC e ZPS, Isola Artificiale Temporanea Antistante lo Scanno del Palo di Boccasette”, Doc. No. 06-520-H2, Rev. 0, Agosto 2006, preparato per Terminale GNL Adriatico, Milano.

ICRAM, 2005 “Piano di Monitoraggio Ambientale per il Progetto di Realizzazione ed Esercizio del Terminale Marino di Rigassificazione LNG nel Nord Adriatico”, preparato per Terminale GNL Adriatico Srl.

ICRAM, 2006a, “Relazione Tecnico Scientifica, Caratterizzazione dell’Area di Posa della Condotta dalla Costa fino a 1000 m di distanza (Isola Artificiale)”, Progetto per il “Monitoraggio (Fase di Bianco) per la Messa in Opera di un Terminale GNL e della Sealine di Collegamento alla Terraferma”, preparato per Terminale GNL Adriatico Srl, Giugno 2006.

RIFERIMENTI (CONTINUAZIONE)

ICRAM, 2006b, “Progetto Terminale GNL Adriatico–Costruzione Isola Artificiale”, Lettera Prot. No. 3564/06 del 14 Aprile 2006.

Mantovani-Streicher JV, 2006a, “Relazione Tecnica del Progetto di Realizzazione dell’Isola Artificiale (Punto B – Ingresso della TOC di Attraversamento del Po di Maistra)”, trasmessa a ARPV e ICRAM con lettera del 10 Aprile 2006, Ref. LET-MS-ARP-00005.

Mantovani-Streicher JV, 2006b, “Relazione Metodologica-Opere di Difesa dell’Isola Artificiale Temporanea”, Rev. 0 del 18 Luglio 2006, Doc. No. REP-MS-000006.

Mantovani-Streicher JV, 2006c, “Work Method Statement Short Crossing HDD, Doc. No. ALNG-MS-CON-VMS-212, Rev. B”, 26 Giugno 2006.

Mantovani-Streicher JV, 2006d, “Metodologia della Trivellazione Orizzontale Controllata con Indicazioni Riguardo la Gestione dei Fanghi di Perforazione e dei Materiali di Risulta nonché l’Impiego di Additivi per la Perforazione”, Doc. No. REP-MS-000018, Rev. 1 del 23 Novembre 2006.

Mantovani-Streicher JV, 2006e, “Site Spill Prevention and Response Plan, Adriatic LNG”, Doc. No. ALNG-MS-HSE-PLA-007, Rev. 0 del 8 Maggio 2006.

Mantovani-Streicher JV, 2006f, “Relazione sulla Messa in Sicurezza dell’Isola Artificiale, Modalità Tecnica Esecutiva”, Doc. No. REP-MS-000017/2, Rev. 2 del 28 Novembre 2006.

Mantovani-Streicher JV, 2007, “Documentazione Progettuale relativa all’Isola Artificiale Temporanea Propedeutica all’Attraversamento in TOC del Po di Maistra” Doc, No. REP-MS-000021, Rev. 0 del 23 Gennaio 2007.

Regione Veneto, 2003, “Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera”, approvato con DGR del 4 Aprile 2003 No. 902.

Snamprogetti, 2004, “Adriatic LNG Terminal – Pipelines FEED, Metodi Costruttivi d’Installazione, Posa in Mare ed in Laguna”.

Snamprogetti, 2005, “Seabed and Coastline Stability due to HDD Temporary Works”, Rev. 0, Gennaio 2005.

Snamprogetti, 2005c, Disegno No. ITAT-SPE-82-YD-652-00-7862, “Planimetria 1:5000, Isola Artificiale, Posizionamento su Catastale”, Rev. A del 7 Luglio 2005.

RIFERIMENTI (CONTINUAZIONE)

Snamprogetti, 2006b, Nota Tecnica, “Descrizione delle Modalità Operative Previste dal Progetto SIA del 1999 in Relazione alla Posa in Opera della Condotta nel tratto Marino fino allo Scanno Cavallari e Comparazione con il Metodo della Trivellazione Orizzontale Controllata Relativamente a Volumi di Scavo, Superfici Occupate e Tempi di Esecuzione”, Rev. 1.

Snamprogetti, 2007, “Progetto ALP, Isola Artificiale Temporanea e Palancolato per Costruzione HDD, Valutazione degli effetti sulla Stabilità della Costa”, Nota Tecnica, 22 Gennaio 2007.

Streicher, 2007a, comunicazione via e-mail del 18 Gennaio 2007.

Terminale GNL Adriatico S.r.l., 2006, lettera al Ministero Ambiente e alla Regione Veneto “Oggetto: Richiesta Urgente di Documentazione concernente il Terminale Marino per GNL da realizzarsi in Comune di Porto Viro (Rovigo), Prot. DSA-2006-0019639 del 21 Luglio 2006”.

Terminale GNL Adriatico S.r.l., 2006b, mail a D'Appolonia del 31 Agosto 2006 “Oggetto: Description of the Activity Carried Out on AI”.

Terminale GNL Adriatico Srl, 2006c, mail a D'Appolonia del 14 Settembre 2006, Oggetto: “Input per Simulazioni Rumore”.

Terminale GNL Adriatico, 2007b, Comunicazione via e-mail del 19 Gennaio 2007.

Tribunale di Rovigo, 2006, “Tribunale di Rovigo, Ufficio del Giudice per le Indagini Preliminari, Ordinanza del 30 Ottobre 2006”, Ottobre 2006.