

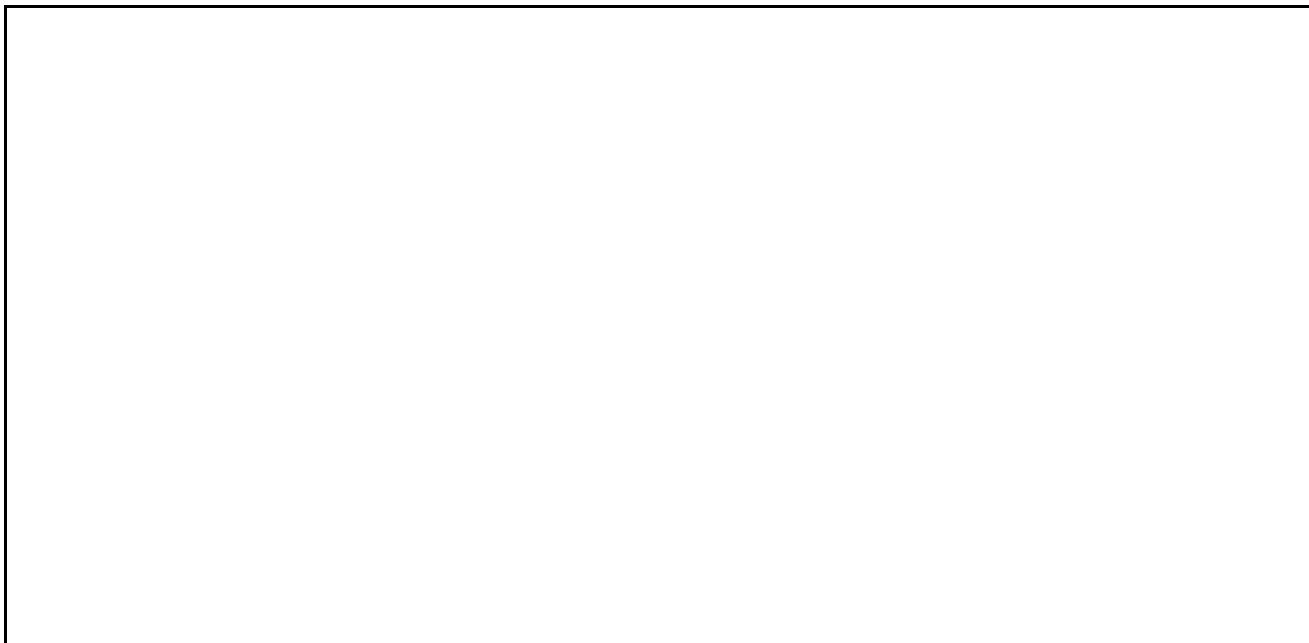


Società di Ingegneria: 	Proponente/Progetto: LUCCHINI ENERGIA s.r.l CCGT 400 MWe nel Porto Industriale di Trieste				Cliente: 
	Rev.:	00			
Documento Ingegneria no.: 0226-RA	Foglio 1 di 25	Data 31/03/2009	Classificazione per istruttoria	Codice di progetto no.: 08110	



**Centrale a ciclo combinato,
alimentata a gas naturale, nel porto
industriale di Trieste**

RELAZIONE AMBIENTALE



00	31/03/09	Emesso per istruttoria	A. Andri	C. A. Masoli	Pastorelli
REV	DATA	TITOLO DELLA REVISIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:							Codice di progetto no :
0226-RA	2 di 25	00						08110	

INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO.....	4
2.1	<i>INQUADRAMENTO STORICO.....</i>	5
2.2	<i>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI EX- DISCARICA</i>	10
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	11
3.1	<i>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI PROGETTO.....</i>	14
	3.1.1 <i>Indagini a terra.....</i>	14
	3.1.2 <i>Indagini a mare.....</i>	18
4	INDICAZIONI DI RIFERIMENTO PER GLI INTERVENTI DI BONIFICA.....	20
4.1	<i>COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E INDICAZIONI PER LA BONIFICA A TERRA.....</i>	20
4.2	<i>COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E INDICAZIONI PER LA BONIFICA A MARE.....</i>	23
5	QUADRO ECONOMICO DI RIFERIMENTO DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA.....	25

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no :
0226-RA	3	di 25	00						08110	

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato si inserisce nell'ambito della documentazione tecnica di supporto allo Studio di Impatto Ambientale della centrale a ciclo combinato di potenza pari a 400 MWe da ubicarsi nell'area del Porto industriale di Trieste, proposta dalla Lucchini Energia nel quadro delle iniziative promosse per la riconversione produttiva dello stabilimento siderurgico esistente ("Ferriera di Servola").

La presente relazione tecnica è finalizzata all'inquadramento e definizione dell'assetto ambientale dell'area per quanto alla presenza di contaminazione nei terreni, nelle acque di falda e nei sedimenti presenti nell'area di progetto, in relazione alle evidenze di indagini ambientali svolte per quanto al Piano di caratterizzazione ambientale approvato per l'area dalla Conferenza dei Servizi decisoria del Ministero Ambiente dd. 19.05.2004, essendo la stessa ricompresa nel perimetro del Sito Inquinato di Interesse Nazionale "Trieste".

Inoltre, sulla base dei dati ambientali, si è proceduto alla definizione del quadro di riferimento delle attività di bonifica per l'area di progetto, identificando altresì i relativi costi.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:							Codice di progetto no :
0226-RA	4 di 25	00						08110	

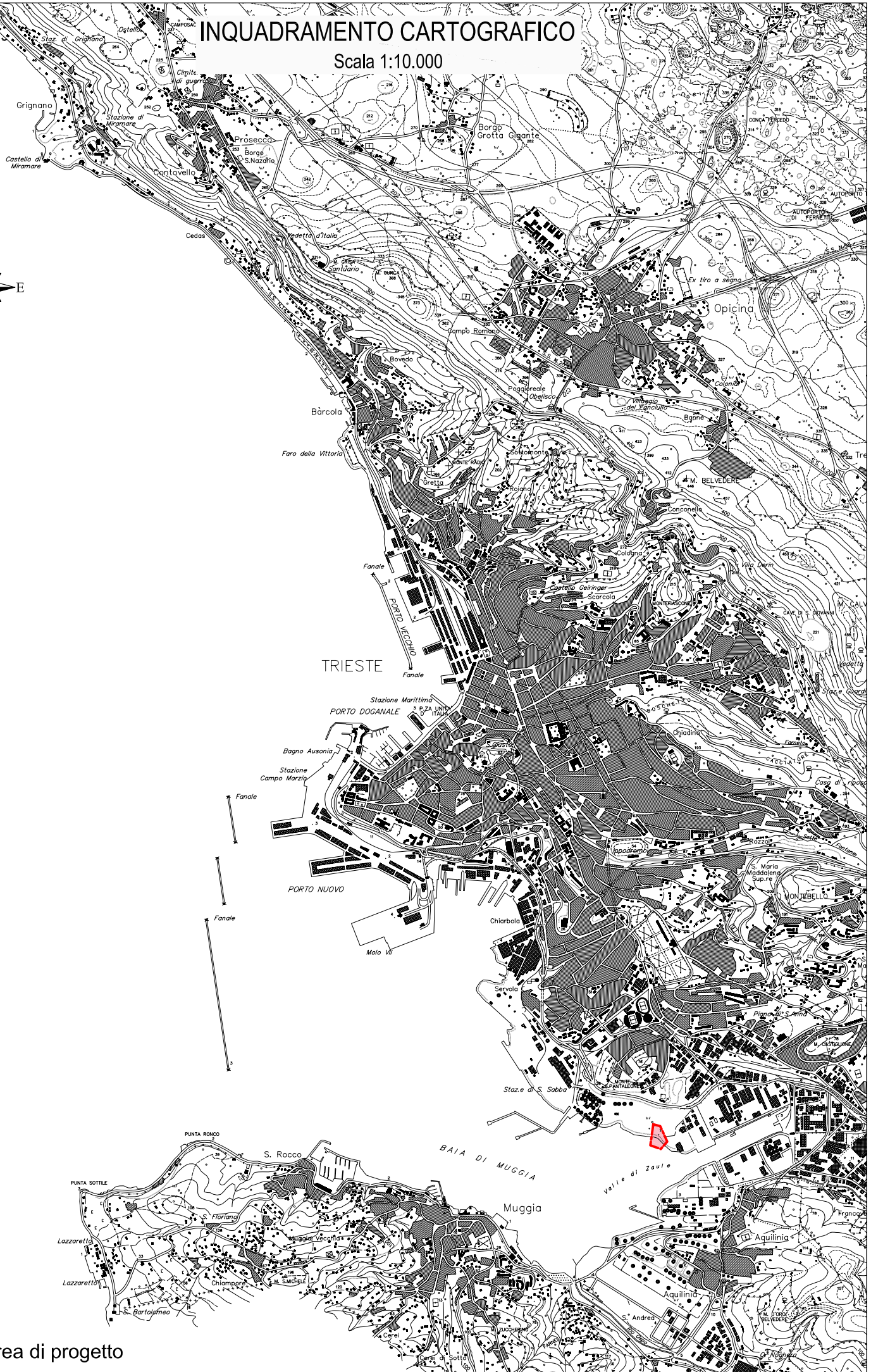
2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO


L'area di progetto è ubicata nel comprensorio meridionale della città di Trieste, più precisamente nella parte Nord-orientale della Baia di Muggia, è inserita nel comprensorio industriale di Trieste, afferente all'EZIT - Ente Zona Industriale di Trieste, è ricompresa nell'area dell'ex-discarica a mare di Via Errera, delimitata a mare dal Pontile di San Sabba verso Ovest, verso Est dall'impianto Termovalorizzatore di rifiuti, mentre verso Nord dall'area "ex-Esso". L'area di progetto, come meglio evidenziato negli allegati, ha superficie emersa di 17.126 m² e superficie a mare di 12.940 m² ed è compresa nei termini Sud-orientali dell'ex-discarica di Via Errera.



INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

Scala 1:10.000



 Area di progetto

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	5 di 25	00					08110	

2.1 *Inquadramento storico*

L'ambito in esame ha origine totalmente antropica a seguito degli interramenti, che hanno profondamente variato l'originaria linea di costa, susseguitisi nel corso degli anni. La linea di costa è stata modificata anche dall'insediamento degli impianti della Raffineria Esso Petroli, sottoposti ai bombardamenti Alleati degli anni '40. Nella parte orientale del terrapieno è presente una zona destinata, a partire dal 1976, ad attività di trasporto e raccolta di rifiuti riciclabili oltre ad un'area destinata alla loro termovalorizzazione.

Anche tale area è di origine completamente antropica ed è costituita da materiali di riporto derivanti, prevalentemente, dai lavori di scavo eseguiti per la costruzione del canale navigabile (dal 1941 agli anni '60), dalle macerie degli edifici bombardati durante la Seconda Guerra Mondiale, dai lavori di sbancamento del Monte San Pantaleone (1950-1953) e dalla finitima discarica (anni '80).



Lo sbancamento del monte S. Pantaleone

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:							Codice di progetto no :
0226-RA	6 di 25	00						08110	



Il vallone di Zaule ripreso dal monte S. Pantaleone alla fine del 1949. Sullo sfondo lo stabilimento Gaslini



1954, agosto - Il canale pressoché ultimato - (A.E. - G.F.)

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	7	di	25	00					08110	

In seguito, l'area fu utilizzata come discarica di inerti e di rifiuti urbani fino al 1990, quando iniziarono i lavori per la realizzazione dell'impianto di termovalorizzazione, entrato in funzione nel settembre del 1999.



Il terrapieno è stato costruito a partire dal 1984, a cura della Ripartizione della Nettezza Urbana Settore XII del Comune di Trieste, secondo quanto previsto dall'Atto di Concessione n° 417/T dd. 13.04.1984 attraverso successive e programmate operazioni di interrimento dello specchio di mare antistante l'ex Raffineria Esso, compreso tra il Canale navigabile di Zaule e Via Errera. L'Amministrazione Comunale, infatti, aveva ottenuto l'autorizzazione per destinare tale area a discarica pubblica per materiali inerti e non putrescibili provenienti da demolizioni di opere murarie e da scavi, per rifiuti urbani e speciali, secondo le disposizioni dettate dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia nel Decreto n° 605/83 e seguendo le prescrizioni tecniche redatte dal Genio Civile Opere Marittime di Trieste.

Secondo quanto dettato dalle prescrizioni dell'Autorità Portuale di Trieste e del Genio Civile Opere Marittime, l'area utilizzabile come discarica doveva essere contenuta entro i limiti previsti dalla prima, seconda e terza fase del piano A.P.T., mentre prima dell'inizio della quarta fase si sarebbero dovute realizzare, lungo il margine del canale di Zaule, idonee opere di contenimento dell'intero rilevato, per poi procedere al riempimento della fossa così creata. Nel tratto di mare compreso tra il fronte più avanzato della discarica e la banchina della Esso Petroli, sono state stese a mare delle panne galleggianti, fissate sul fondo marino con dei corpi morti per una lunghezza totale di circa 120 m, al fine di evitare che i rifiuti uscissero verso il mare aperto. Inoltre tali prescrizioni prevedevano l'esecuzione di rilievi batimetrici sul canale di Zaule, per accertare la

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	8	di	25	00						08110

situazione in relazione alle variazioni dei fondali causate da scoscendimenti o dislocamenti di materie e da fratture originatesi per tensione al momento del carico di un peso innaturale, ovvero la cosiddetta “onda di fango”.



Nel 1987, quando anche il terzo lotto della discarica fu concluso, emersero le controversie, di cui esiste un ampio carteggio, relativamente all'individuazione dell'Ente cui spettava l'onere della costruzione delle opere di difesa a mare della discarica. Siccome non fu possibile reperire il finanziamento richiesto, la discarica venne definitivamente chiusa nel 1987, senza la realizzazione di alcuna protezione. Nel verbale del sopralluogo effettuato in data 20.07.1991 dall'allora Ente Autonomo Porto di Trieste, che aveva come oggetto proprio le opere di protezione a mare per la messa in stato di sicurezza del lato Ovest del terrapieno di Via Errera interessato dall'azione di erosione del moto ondoso provocato dai venti del III e IV quadrante, fu evidenziata la sospensione dei lavori di discarica, in attesa del finanziamento e della realizzazione delle opere di contenimento a mare del terrapieno, sul lato del Canale industriale. In mancanza di una scogliera di protezione del piede del terrapieno, si è verificata una continua erosione dello stesso, con conseguente cedimento e franamento delle parti poste sopra il livello medio mare; inoltre, venne evidenziato che tale materiale avrebbe potuto, per il moto delle correnti, trovare una zona di calma nella quale

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	9 di 25	00					08110	

depositarsi entro l'alveo del canale di accesso al Canale industriale, portando riduzione dell'operatività per gli ormeggi e per l'accesso alle banchine causa il minor pescaggio. Infine, per dare inizio ai lavori di scogliera, il piede del terrapieno non risultò essere raggiungibile, mancando una via di accesso in grado di sopportare il peso degli automezzi e dei carichi da essi trasportati.

Attualmente, le opere non sono ancora ultimate non avendo il Concessionario né completato le opere di difesa a mare dell'interramento, né conseguentemente provveduto a regolarizzare l'altimetria del terrapieno stesso secondo quanto previsto dall'atto di Concessione. Si evidenzia che le attività di discarica hanno inglobato un'area concessa dalla Capitaneria di Porto, tra il 1953 ed il 1956, alla Società Petrolifera Esso per il deposito e l'interramento dei rifiuti di lavorazione, da utilizzare secondo le Normative previste all'epoca. Nello specifico, si tratta di un'area utilizzata dalla raffineria come discarica delle morchie acide provenienti dalla raffinazione degli oli minerali e per lo smaltimento delle terre decoloranti esauste, provenienti dalla produzione delle benzine.



CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	10	di	25	00						08110

L'area retrostante il terrapieno di Via Errera, denominata "ex-Esso", è stata sede di attività di raffinazione di greggio dal 1895 al 1967. Successivamente, a tale attività è stata affiancata quella di raffinazione di olii lubrificanti. Nel 1969 è cessata l'attività di raffinazione ed il sito è stato adibito a deposito costiero, rimasto attivo fino al 1979. Durante il periodo di attività della raffineria e del deposito costiero alcune aree demaniali litoranee, in regime di concessione, sono state utilizzate per l'accumulo di residui delle lavorazioni; tali aree sono state restituite al Demanio nel 1982, senza che sulle stesse fosse eseguita alcuna attività di bonifica.

2.2 Inquadramento dell'area di ex- discarica

Nel *Progetto per l'esercizio e sistemazione della discarica di Via Errera - Prof. Evaristo Stefani (1985)* viene descritta la situazione presente sul sito in oggetto definendo e classificando il tipo di discarica. Secondo le disposizioni vigenti dettate dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia nel Decreto n° 605/83 e le prescrizioni tecniche redatte dal Genio Civile Opere Marittime di Trieste, la discarica pubblica di Via Errera era adibita alla raccolta solamente di materiali, sostanze ed oggetti classificabili come rifiuti urbani e *"materiali provenienti da demolizioni, costruzioni, scavi e suppellettili; i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti; i pneumatici, le materie plastiche, il legname e i residui di potature degli alberi"*, nonché residui dell'attività di trattamento dei rifiuti, quali le scorie dell'inceneritore.

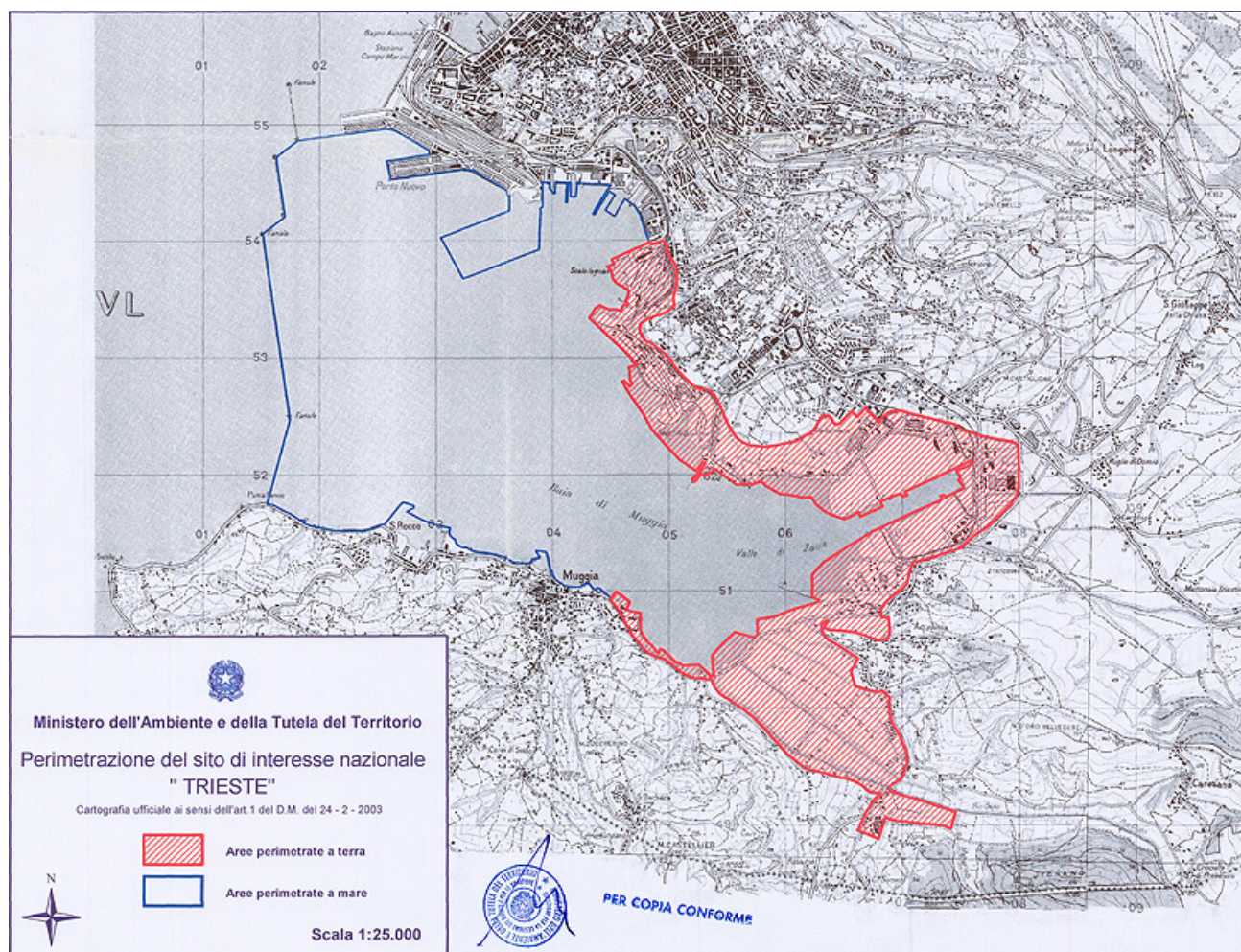
Secondo quanto dettato dall'Art. 3 del Decreto sopra menzionato, lo scarico dei rifiuti doveva essere differenziato e, pertanto, l'avanzamento a mare doveva avvenire utilizzando materiale lapideo di grosse dimensioni, in modo tale da impedire la dispersione del materiale per effetto del moto ondoso. Le scorie dell'inceneritore comunale dovevano essere scaricate nella zona più arretrata ed immediatamente ricoperte con terra per evitare il contatto con l'acqua marina o il dilavamento da acque meteoriche, mentre i rifiuti speciali, sopra citati, dovevano essere interrati, previa frantumazione, nelle zone più interne della discarica e venir ricoperti giornalmente con materiale inerte. Nello specifico, i lavori portarono inizialmente alla costruzione di un pennello di terra dal mare verso la banchina della Esso Petroli. Una volta raggiunta la banchina, si venne a creare una buca separata dal mare, in cui furono interrati suppellettili e materiali inerti in genere, comprese le scorie dell'inceneritore, ed il materiale lapideo terroso di piccola pezzatura. Successivamente, con materiale lapideo di grossa pezzatura, si provvide all'avanzamento a mare creando, così, altre fosse idonee al riempimento. Ogni tre mesi le zone esaurite della discarica avrebbero dovuto essere livellate e portate alle quote previste dall'Autorità Portuale di Trieste, ma, nella realtà, tale attività non venne svolta.

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	11	di	25	00						08110

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'area di progetto è ricompresa nel perimetro del Sito Inquinato di Interesse Nazionale "Trieste". Per l'area in esame, nel 2004, è stato redatto da parte dell'Autorità Portuale di Trieste un Piano di caratterizzazione ambientale ai sensi del D.M. 471/99, successivamente approvato dalla Conferenza dei Servizi decisoria del Ministero Ambiente in data 19.05.2004.



CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	12	di	25	00						08110

Inoltre, nell'ultimo decennio per l'area di progetto sono stati acquisiti diversi dati ambientali al fine di poter identificare e verificare l'assetto ambientale del comprensorio in esame. Al fine di poter definire l'assetto ambientale dell'area in oggetto, si è fatto riferimento ai sottoelencati studi.

- *Progetto per l'esercizio e sistemazione della discarica di Via Errera - Prof. Evaristo Stefani (1985);*
- *Verifica di inquinamento ambientale - Foster Wheeler Enviromental Italia srl (1999);*
- *Esecuzione di indagini geognostiche ed ambientali ai sensi del D.M. 471/99 e del D.M. 24.01.1996 per lo studio di fattibilità del nuovo Terminal Animali Vivi nella zona antistante l'area ex-Esso del Porto di Trieste - Geosyntech srl (2003);*
- *Studio relativo ad indagini ambientali preliminari delle aree demaniali dell'Autorità Portuale - Ing. Dario Zantedeschi (2003);*
- *Piano di caratterizzazione ambientale a terra ed a mare per l'area della discarica a mare di Via Errera - Geosyntech srl (2004);*
- *Esecuzione delle indagini di cui al Piano di caratterizzazione ambientale a terra ed a mare per l'area della discarica a mare di Via Errera - Prima Fase - Geosyntech srl (2004);*
- *Piano di caratterizzazione del sito industriale di Via Errera approvato in sede di Conferenza dei Servizi decisoria dd. 07.09.2006 – ACEGAS-APS (2006).*

I dati ambientali di cui si dispone, relativi l'ambito della discarica di Via Errera, sono comunque dei risultati parziali e forniscono, quindi, solo un quadro dei possibili contaminanti presenti nel sito, non essendo mai stata completata la caratterizzazione per l'area approvata dalla Conferenza dei Servizi decisoria dd. 19.05.2004.

Il criterio utilizzato per la definizione di "sito potenzialmente contaminato" e, di conseguenza, delle eventuali successive attività di bonifica, è rappresentato dal superamento dei valori di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) prefissati per le matrici ambientali terreni e acque sotterranee, di cui ai limiti indicati nelle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 - Parte IV - Titolo V del D.Lgs 152/06. Tali valori sono identici a quelli indicati nel D.M. 471/99 per gli analiti presi in considerazione, normativa a suo tempo vigente alla data di approvazione del Piano di caratterizzazione redatto per l'area. Al fine di poter identificare i potenziali fattori di contaminazione, vengono di seguito riassunti i dati preliminari ed i relativi esiti analitici delle indagini svolte, la cui ubicazione è meglio evidenziata negli elaborati allegati.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	13 di 25	00					08110	

- nell'ambito delle indagini, all'interno dell'area del terrapieno condotte da Foster Wheeler Enviromental srl, vennero eseguiti n° 4 sondaggi geognostici spinti sino a - 5.0 m dal p.c., di cui n° 2 attrezzati con piezometro da 3". L'analisi organolettica evidenziò la presenza di un forte odore di idrocarburi, a partire da una profondità di circa - 2.5 m dal p.c., in tutte le carote di terreno. In alcune aree la contaminazione risultò più affiorante estendendosi comunque fino agli strati argillosi profondi e concentrandosi negli strati riconosciuti come maggiormente bituminosi; gli *idrocarburi totali* presentarono valori crescenti all'aumentare della profondità di campionamento, passando da strati superiori di terreno di riporto ghiaioso verso livelli inferiori caratterizzati dalla presenza di *bitume*. Per quanto concerne i *metalli*, alcuni campioni evidenziarono valori superiori ai limiti indicati dal D.M. 471/99 relativamente a *zinco*, *rame* e *vanadio*, distribuiti con estrema variabilità sia negli strati superficiali, che in quelli più profondi; i test di cessione mostrarono una scarsa mobilità degli stessi. Lo *stagno* è presente, senza significative variazioni, in tutti i campioni;
- gli esiti analitici relativi allo Studio di fattibilità del Nuovo Terminal Animali Vivi evidenziano la presenza lungo la fascia Ovest dell'area, sia a terra che a mare, di alcune sacche puntuali di contaminazione da *idrocarburi* ed *IPA*. Nelle acque di falda sono risultate superiori ai limiti di legge le concentrazioni degli analiti *solforati* e *manganese*, si è rilevata anche una contaminazione puntuale in un piezometro per l'analita *boro* e in un altro per l'analita *ferro*. Per quanto concerne i sondaggi a mare, in prossimità dell'area ove si svolgevano attività di lavorazione di prodotti petroliferi, si è rilevata una zona di accumulo di residui di tali lavorazioni. Va sottolineata, inoltre, la distribuzione ubiquitaria di *metalli pesanti* sia a terra, che a mare e per i soli sondaggi a mare la presenza di *alluminio* nei fanghi e nei depositi marini;
- dalle indagini effettuate su n° 3 sondaggi eseguiti all'interno del terrapieno, a corredo dello Studio redatto dell'Ing. D. Zantedeschi, per quanto concerne i terreni è emersa una contaminazione da *metalli pesanti*, mentre le analisi condotte sui campioni di acqua di falda evidenziano la presenza sia di *metalli*, che di *idrocarburi* e *PCB*. Le acque di falda confermano anche la presenza di *idrocarburi* legata a sversamenti nelle attività di movimentazione di prodotti petroliferi e/o dilavamento dei terreni; si evidenzia, inoltre, che anche all'esterno dell'area sono state rilevate presenze di idrocarburi leggeri, con ogni probabilità propri delle attività di movimentazione;

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	14	di	25	00					08110	

- i risultati analitici, ottenuti dalla Fase 1 di caratterizzazione condotta sul 30% della totalità delle indagini previste dal Piano di caratterizzazione per la discarica a mare di Via Errera approvato ai sensi del D.M. 471/99, evidenziano la presenza di una contaminazione irregolare sia per distribuzione areale, definibile "a macchia di leopardo", sia stratigrafica, che incrementa in corrispondenza del settore centro-orientale dell'ambito. Inoltre, non si rileva correlazione diretta tra la contaminazione presente nei campioni d'acqua di falda e di quella presente nei terreni in corrispondenza del medesimo sondaggio. In particolare, le analisi svolte sui campioni di terreno prelevati mostrano alcune *non conformità* relativamente agli analiti *composti inorganici, diossine e furani (PCDD/PCDF), idrocarburi totali e PCB*. Inoltre, nel corso delle attività di caratterizzazione ambientale eseguite, sono stati prelevati e analizzati alcuni campioni di rifiuto, classificati come "*rifiuto speciale e pericoloso*" con codice C.E.R. 17.05.03 "*terre e rocce contenenti sostanze pericolose*", di cui alcuni mostrano valori di eluato *conformi* per il loro smaltimento presso *discarica per rifiuti non pericolosi*, altri sono risultati *conformi* per il loro smaltimento presso *discarica per rifiuti pericolosi*, mentre un solo campione è risultato *non conforme* per quanto ai valori analitici sull'eluato e, pertanto, *non può essere conferito presso impianto di discarica*. Relativamente i campioni di acqua di falda, si evidenzia la *non conformità* per gli analiti *composti inorganici, fluoruri, idrocarburi totali e IPA*. Per quanto attiene, inoltre, alle analisi condotte sui campioni di sedimento marino prelevati, gli esiti analitici evidenziano la *non conformità* relativamente agli analiti *composti inorganici, PCB e idrocarburi totali*.

3.1 Inquadramento ambientale dell'area di progetto

Tra i vari campionamenti ambientali svolti nel comprensorio, ricadono all'interno dell'area di progetto solo n° 1 saggio geognostico, denominato SM8, n° 1 sondaggio denominato S12 ed armato con tubo piezometrico, denominato P10, oltre a n° 2 sondaggi a mare denominati SW6 ed SW8, come meglio evidenziato negli elaborati allegati.

3.1.1 Indagini a terra

I risultati delle analisi chimiche rilevano la *non conformità* del campione SM8 - T2, prelevato alla profondità di - 2.20÷2.40 m da p.c., per quanto all'analita *romo esavalente*, mentre il campione denominato S12 - T2 è risultato *non conforme* per l'analita *benzo[a]antracene*. Quest'ultimo, pur risultando *non conforme*, in relazione al Limite di Rilevabilità ed alla Stima dell'Accuratezza della metodica utilizzata, può essere considerato conforme rispetto i limiti tabellari in accordo con A.R.P.A. Trieste, come di seguito meglio evidenziato.

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.: 0226-RA	Foglio 15 di 25	Rev.:						Codice di progetto no : 08110
		00						



Sondaggio/ Saggio	Campione	Profondità (m da p.c.)	Analita	Valore analitico	MDL	Limite D.M. 471/99 Tab. 1 – Col. B
S 12	T 1					
	R 1	6.10-6.30				
	T 2	7.80-8.00	benzo[a]antracene	13,6	± 4,07	<10
	R 2	13.70-13.90				
	T 3					
SM 8	T 1					
	T 2	2.2-2.4	Cr _{VI}	29	± 8,69	15
	T 3					

Campione non conforme secondo All.1 - Tab. 1- Colonna B - D.M. 471/99

Concentrazione considerata conforme in accordo con A.R.P.A. Trieste per quanto all'MDL

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.: 0226-RA	Foglio 16 di 25	Rev.: 00	Codice di progetto no : 08110
--------------------------------------	--------------------	-------------	----------------------------------

Inoltre, dal sondaggio S12 sono stati prelevati n° 2 campioni come "rifiuto solido", denominati S12 - R1 ed S12 - R2, entrambi classificati come "rifiuto speciale e pericoloso" con codice C.E.R. 17.05.03 "terre e rocce contenenti sostanze pericolose". Il primo è stato prelevato ad una profondità compresa tra - 6.10÷6.30 m da p.c. e presentando un *eluato conforme* all'Art. 3 - Tab. 5 del D.M. 13.03.2003, normativa all'epoca vigente, potrà essere conferito a discarica per *rifiuti non pericolosi*; il secondo, invece, prelevato ad una profondità compresa tra - 13.70÷13.90 m da p.c. ed avendo *eluato conforme* all'Art. 3 - Tab. 6 del D.M. 13.03.2003 dovrà essere conferito a discarica per *rifiuti pericolosi*, come meglio riassunto nella tabella seguente. Si evidenzia che in fase esecutiva si dovranno confermare tali parametri di ammissibilità a discarica ai sensi del D.M. 03.08.2005, normativa attualmente in vigore.

Sondaggio	Campione	Profondità (m da p.c.)	Classificazione rifiuto e smaltimento in discarica
S 12	R 1	6.10-6.30	"rifiuto speciale e pericoloso" con codice CER 170503 "terre e rocce contenenti sostanze pericolose" ai sensi della decisione 2001/118/CE dd. 16.01.2001
S 12	R 2	13.70-13.90	"rifiuto speciale e pericoloso" con codice CER 170503 "terre e rocce contenenti sostanze pericolose" ai sensi della decisione 2001/118/CE dd. 16.01.2001
<i>Rifiuti smaltibili in discarica per rifiuti non pericolosi</i>			
<i>Rifiuti smaltibili in discarica per rifiuti pericolosi</i>			

Il campione di acqua di falda prelevato dal piezometro posto in opera è risultato *non conforme* per gli analiti *alluminio, nichel e piombo*. Per quanto agli analiti *PCB e benzo[a]antracene*, pur risultando *non conformi*, in relazione al Limite di Rilevabilità ed alla Stima dell'Accuratezza della metodica utilizzata, *gli stessi possono essere considerati conformi rispetto i limiti tabellari in accordo con A.R.P.A. Trieste*. Inoltre, sono risultate *non conformi* anche le concentrazioni degli analiti *ferro e manganese*, identificabili però come *valore di fondo naturale* in accordo con i risultati di cui allo "Studio sui livelli naturali di As, B, Fe e Mn nel suolo, sottosuolo ed acque sotterranee nelle zone comprese e limitrofe al Sito Inquinato di Interesse Nazionale di Trieste" redatto dall'A.R.P.A. Trieste ed approvato dalla Conferenza dei Servizi decisoria dd. 26.07.2007 del Ministero Ambiente, come meglio riassunto nella tabella seguente.

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.: 0226-RA	Foglio 17 di 25	Rev.:						Codice di progetto no : 08110
		00						



Sondaggio	Piezometro	Analita	Valore analitico	MDL	Limite D.M. 471/99 Tab. Acque Sotterranee
S 12	P 10	Al	4.350	± 653	200
		Fe	13.700	± 2060	200
		Mn	804	± 121	50
		Ni	43,7	± 6,56	20
		Pb	76,1	± 11,4	10
		PCB	0,013	± 0,0039	0,01
		benzo[a]antracene	0,12	± 0,0239	0,1
		benzo[a]pirene	0,243	± 0,00486	0,01

Campione non conforme rispetto i limiti di cui al D.M. 471/99 - Tabella Acque Sotterranee

Concentrazione identificata come valore di fondo naturale, in accordo con i risultati di cui allo "Studio sui livelli naturali di As, B, Fe e Mn nel suolo, sottosuolo ed acque sotterranee nelle zone comprese e limitrofe al Sito Inquinato di Interesse Nazionale di Trieste" redatto dall'A.R.P.A. Trieste ed approvato dalla Conferenza dei Servizi decisoria dd. 26.07.2007 del Ministero Ambiente.

Concentrazione considerata conforme in accordo con A.R.P.A. Trieste per quanto all'MDL

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.: 0226-RA	Foglio 18 di 25	Rev.:						Codice di progetto no : 08110
		00						

3.1.2 Indagini a mare

Per quanto attiene alle analisi condotte sui campioni di sedimento marino prelevati, gli esiti analitici evidenziano la *non conformità* degli analiti *composti inorganici, idrocarburi totali* e, relativamente ad un unico campione, anche per quanto all'analita *PCB*, come meglio evidenziato nella tabella seguente; preme evidenziare che le analisi sono state riferite ai limiti di cui al D.M. 367/03 e, per gli analiti non presenti, al D.M. 471/99 - Tab. 1 - Col. A, come da normativa all'epoca vigente.



Sondaggio	Campione	Profondità (m da f.m.)	Analita	Valore analitico	MDL	Limite D.M. 367/03 D.M. 471/99 Tab. 1 - Col. A
SW 6	T 1	0.00-0.20	Co	21,4	± 5,35	20
			Ni	131	± 32,8	120
			Pb	392	± 98,1	100
			Cu	241	± 60,3	120

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.: 0226-RA	Foglio 19 di 25	Rev.:						Codice di progetto no : 08110
		00						

			Sn	45,7	± 11,4	1
			Zn	2500	± 624,0	150
			Idrocarburi totali	94,8	± 19,0	50
			PCB	0,00213	± 0,00107	0,001
	T 2	0.30-0.50	Co	24,2	± 6,04	20
			Ni	131	± 32,8	120
			Sn	2,97	± 0,741	1
			Zn	164	± 41,0	150
	T 3	1.00-1.20	As	29	± 7,24	20
			Idrocarburi totali	2900	± 579,0	50
	T 4	1.80-2.00	Co	22,6	± 5,66	20
			Sn	3,44	± 0,86	1
			V	91,3	± 22,8	90
			Zn	169	± 42,1	150
			Idrocarburi totali	1650	330	50
			Ni	124	± 30,9	120
	T 5	2.80-3.00	Co	21,9	± 5,47	20
			Sn	1,1	± 0,274	1
	T 6	3.80-4.00	Co	22,7	± 5,67	20
			Ni	125	± 31,4	100
T 8	5.80-6.00	As	26,6	± 6,64	20	
T 12	9.80-10.00	Co	29	± 7,24	20	
		Ni	151	± 37,8	120	
SW 8	T 1	0.00-0.20	Sn	1,36	± 0,339	1
	T 4	1.80-2.00	Co	22,2	± 5,55	20
			Ni	121	± 30,2	120
	T 8	5.80-6.00	Co	21,2	± 5,31	20
			Idrocarburi totali	163	± 32,7	50
T 12	9.80-10.00	As	20,7	± 5,18	20	

Campione non conforme rispetto i limiti di cui al D.M. 367/03 e 471/99 - Tab. 1 - Col A

Concentrazione considerata conforme in accordo con A.R.P.A. Trieste per quanto all'MDL

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	20	di	25	00					08110	

4 INDICAZIONI DI RIFERIMENTO PER GLI INTERVENTI DI BONIFICA

Sulla base delle indagini pregresse e dei dati ambientali a disposizione per l'area di progetto, è possibile definire un quadro generale degli interventi di bonifica; tali indicazioni di riferimento saranno eventualmente confermate in fase di progettazione esecutiva ovvero a seguito del completamento delle attività di caratterizzazione dell'area. Infatti, i n° 4 sondaggi svolti nella prima fase attuativa del Piano di caratterizzazione ambientale per l'area dell'ex-discarica a mare di Via Errera in Trieste, approvato in sede di Conferenza dei Servizi decisoria dd. 19.05.2004 e localizzati all'interno dell'area di progetto, evidenziano delle *non conformità* per gli analiti *metalli*, *PCB* ed *idrocarburi*, confermando la tipologia di contaminazione rilevata dagli studi ambientali precedentemente svolti nel comprensorio di Via Errera. Alla luce di tali evidenze e in considerazione della destinazione d'uso dell'area, si ipotizza che alla conclusione della seconda fase di indagini previste dal Piano di caratterizzazione approvato, potrà essere accertata una contaminazione ad "hot-spot" caratterizzata anche dalla presenza degli analiti quali *IPA*, *diossine* e *furani* già riscontrati in alcune zone limitrofe all'ambito di progetto.

4.1 Completamento della caratterizzazione e indicazioni per la bonifica a terra

Come precedentemente descritto, nell'area di progetto si dovrà procedere con il completamento delle attività di caratterizzazione ambientale secondo quanto disposto dal Piano di caratterizzazione approvato, assumendo quale riferimento normativo il D.Lgs 152/06. In particolare, le attività di completamento delle attività di caratterizzazione dovranno essere svolte per quanto alle matrici ambientali, terreni, acque di falda ed eventuali rifiuti. Successivamente, sulla base dei dati così acquisiti, si dovrà procedere con la progettazione delle attività di bonifica di tali matrici, di cui sono di seguito delineate le tipologie di riferimento.

In particolare, il D.Lgs 152/06 ha introdotto in modo organico lo strumento dell'analisi del rischio del sito come mezzo specifico per determinare gli obiettivi di bonifica e le diverse modalità per gli interventi. Inoltre, perseguendo in uno spirito di agevolazione, le principali novità consistono nell'introduzione delle CSC, CSR e in un'ulteriore e maggiore peso dell'analisi di rischio (sanitaria) sito-specifica, abbinata a significative modifiche nelle modalità della caratterizzazione stessa e delle analisi dei campioni (meno vincolanti rispetto il D.M. 471/99). Quindi i valori tabellari diventano "*concentrazioni soglia di contaminazione - CSC*", il cui superamento richiede una caratterizzazione del sito e conseguentemente l'applicazione dell'analisi di rischio. I livelli di

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio		Rev.:						Codice di progetto no :	
0226-RA	21	di	25	00					08110	

concentrazione accettabili per il sito (*concentrazione soglia di rischio – CSR*) vengono stabiliti in base all'applicazione della procedura di analisi di rischio sito-specifica; il superamento di detti livelli di accettabilità comporta la necessità di intervenire con misure di messa in sicurezza del sito e, conseguentemente, con la bonifica. Tale CSR costituirà ovviamente, anche il valore obiettivo di bonifica. Quindi anche nel D.Lgs 152/06 il valore intervento e il valore obiettivo coincidono, essendo entrambi costituiti dalla CSR; quest'ultima però non è di natura tabellare, bensì ricavata tramite l'analisi di rischio specifica.

Successivamente, il D.Lgs 04/08 introduce l'Articolo 252-bis, dove viene esplicitato che gli obiettivi di bonifica sono rappresentati dai valori limite (CSC) riportati nelle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 – Parte IV - Titolo V del D.Lgs 152/06 e non, quindi, dalle CSR. Pertanto, si ritorna all'obiettivo di bonifica di tipo tabellare; ove detto valore tabellare non sia raggiungibile anche applicando le migliori tecnologie esistenti a costi supportabili (*Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs- BATNEEC*), potrà essere accettata una concentrazione residua eccedente i valori limite tabellari, purché si dimostri, tramite una analisi di rischio sanitaria, che non vi sia rischio per i fruitori dell'area.

Ciò premesso, gli interventi di bonifica previsti per l'area di progetto si atterranno alle ipotesi di completamento dell'iter connesso con la firma dell'Accordo di Programma, tenuto conto che le procedure sino ad oggi completate hanno fatto riferimento al D.M. 471/99 e, successivamente, al D.Lgs 152/06 per quanto al completamento della caratterizzazione dell'area. In tale quadro normativo, gli interventi di bonifica dell'area saranno finalizzati alla salvaguardia dell'ambito marino prospiciente il sito di intervento, mediante la realizzazione di una trincea drenante di intercettazione della falda e conseguente sua captazione e trattamento (*pump and treat*), unitamente alla redazione di un'analisi di rischio sito-specifica sanitario sull'area, con la quale poter definire l'esatta metodologia di bonifica dell'area. Inoltre, si prevede la realizzazione lungo tutta la linea di costa di un diaframma cemento-bentonite che fungerà da barriera impermeabile. A monte di tale opera sarà realizzata la trincea drenante con lo scopo di intercettare, emungere e trattare in idonei impianti di depurazione le acque di falda; la trincea drenante e gli impianti di sollevamento e trattamento della falda saranno opportunamente dimensionati e progettati a seguito di specifico studio idrogeologico e di deflusso della falda. Inoltre, in corrispondenza delle aree identificate dall'analisi di rischio sito-specifica, si prevede di intervenire rimuovendo gli eventuali rifiuti e *hot-spot* il cui inquinamento è superiore al livello piezometrico della falda ed a profondità intermedie comprese nella zona vadosa, mentre non si interverrà sugli inquinamenti puntuali rilevati ad una profondità maggiore, poiché gli stessi verranno lentamente drenati dal moto della falda, che sarà

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	22	di	25	00						08110

successivamente trattata in apposito impianto. Analogamente, non verranno rimossi neanche i livelli contaminati profondi in quanto ciò comporterebbe un'elevata difficoltà e costi non giustificabili. Al fine di meglio illustrare gli interventi di bonifica previsti, si prevede la seguente successione di azioni:

1. *scavo del terreno per raggiungere la quota di progetto di + 4.0 m s.l.m.m.;*
2. *redazione di analisi di rischio sito-specifica sanitaria;*
3. *rimozione degli eventuali "hot-spot" e dei rifiuti;*
4. *realizzazione della trincea drenante e dell'impianto di trattamento della falda;*
5. *realizzazione della barriera cemento/bentonite.*

Per quanto agli interventi di rimozione degli eventuali "hot-spot", questi sono sostanzialmente rappresentati da una azione di M.I.S.E., secondo gli obiettivi fissati dal D.Lgs. 152/06 coincidenti con i limiti tabellari definiti nel Decreto stesso ed in accordo con i risultati dell'analisi di rischio sito-specifica, quindi fino al raggiungimento di concentrazioni residuali dopo gli interventi ipotizzati conformi con i valori tabellari, in accordo con quanto definito dall'APAT con Nota Prot. n° 31613 dd. 07.11.2006 - "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati Fondo scavo e Pareti" - SCENARIO 1 - CASO 1, ovvero dove gli obiettivi della M.I.S.E. coincidono con le CSC.

I terreni inquinati così scavati, previa loro analisi granulometrica e classificazione, potranno essere avviati verso un impianto di soil-washing o presso idonei impianti autorizzati di trattamento/recupero/smaltimento.

Il progetto di bonifica delle acque di falda consisterà, anche, nella realizzazione di un diaframma impermeabile in cemento-bentonite, atto ad isolare con una barriera impermeabile l'area di progetto ed al fine di impedire che la contaminazione della falda raggiunga le acque marine. Il diaframma sarà spinto sino al raggiungimento di almeno 1.0 m nei terreni limo-argillosi o nel Flysch superficiale, ritenuti entrambi livelli pressoché impermeabili. Inoltre, si dovrà procedere alla realizzazione della trincea drenante e delle opere di sollevamento e trattamento delle acque di falda; tale trincea avrà funzioni di dreno dell'acqua di falda, che sarà successivamente sollevata e canalizzata all'impianto di trattamento dedicato e, quindi, scaricata a mare, una volta decontaminata e resa conforme ai limiti previsti dalla normativa vigente.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
RELAZIONE AMBIENTALE										
Documento Ingegneria no.:	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	23	di	25	00					08110	

4.2 Completamento della caratterizzazione e indicazioni per la bonifica a mare

La Legge n° 84/94, così come modificata dal Comma 996 della Legge n° 296/06 e come integrata dal D.M. 07.11.2008, prevede che i materiali derivanti dalle attività di dragaggio possano essere utilizzati o smaltiti in ambiente terrestre sulla base delle previsioni della vigente normativa ambientale, ovvero in ambiente marino-costiero secondo i seguenti criteri:

1. qualora i materiali dragati presentino caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche analoghe al fondo naturale con riferimento al sito di prelievo e idonee con riferimento al sito di destinazione, nonché non esibiscano positività a test ecotossicologici possono essere:
 - *immessi o refluiti in mare ovvero impiegati per formare terreni costieri, su autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture, sotto il profilo tecnico-economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in via definitiva;*
 - *utilizzati per il ripascimento degli arenili, su autorizzazione della Regione territorialmente competente.*
2. qualora i materiali dragati non siano pericolosi all'origine o a seguito di trattamenti finalizzati esclusivamente alla rimozione degli inquinanti, ad esclusione quindi dei processi finalizzati all'immobilizzazione degli inquinanti stessi, come quelli di solidificazione/stabilizzazione, possono essere refluiti, su autorizzazione della Regione territorialmente competente, all'interno di casse di colmata, di vasche di raccolta, o comunque di strutture di contenimento poste in ambito costiero, il cui progetto è approvato dal Ministero delle Infrastrutture, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

La norma aggiunge che nel caso in cui si utilizzino ambienti conterminati, gli stessi devono presentare un sistema di impermeabilizzazione naturale o completato artificialmente al perimetro e sul fondo, in grado di assicurare requisiti di permeabilità almeno equivalenti a $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s e spessore ≥ 1.0 m. Nel caso in cui al termine delle attività di reflimento, i materiali utilizzati presentino livelli di inquinamento superiori ai valori limite di cui alla Tabella 1 - Allegato 5 - Titolo V- Parte IV - D.Lgs. 152/06 in relazione alla destinazione d'uso, deve essere attivata la procedura di bonifica dell'area derivante dall'attività di colmata.

Ciò premesso, l'area di progetto è stata parzialmente caratterizzata in accordo con il Piano di caratterizzazione ambientale approvato ai sensi del D.M. 367/03 e del D.M. 471/99. Inoltre, Il progetto prevede la realizzazione di parte dell'impianto in corrispondenza dell'area a mare

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:						Codice di progetto no :
0226-RA	24 di 25	00					08110	

antistante l'ex-discardica, mediante conterminazione verticale lungo il limite identificato dal Piano Regolatore Portuale. Pertanto, sulla base di quanto sopra illustrato, si prevede il completamento delle attività di caratterizzazione ambientale dell'area a mare in accordo con quanto disposto dal Comma 996 e dal D.M. 07.11.2008, al fine di poter realizzare una cassa di colmata avente sistema di impermeabilizzazione lungo il perimetro e sul fondo, in considerazione altresì che nell'area in esame sono presenti sedimenti argilloso-limosi, talora sabbiosi, aventi valori di permeabilità K conformi ai limiti previsti e con potenza ≥ 1.0 m, così già soddisfacendo quanto previsto dal Comma 996.

La realizzazione di tale conterminazione a mare, conforme ai requisiti di cui al Comma 996, consentirà di poter lasciare in situ i sedimenti ivi presenti non aventi caratteristiche di pericolosità, ovvero tutti i sedimenti che saranno identificati come *"rifiuti non pericolosi"* a seguito delle attività di caratterizzazione a mare che saranno svolte; invece, per i sedimenti che risulteranno classificati come *"rifiuti pericolosi"*, si procederà al loro dragaggio, ovvero alla loro bonifica, con conferimento presso discarica autorizzata o idonei impianti autorizzati di trattamento/recupero/smaltimento.

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
RELAZIONE AMBIENTALE**

Documento Ingegneria no.:	Foglio	Rev.:						Codice di progetto no.:
0226-RA	25 di 25	00					08110	

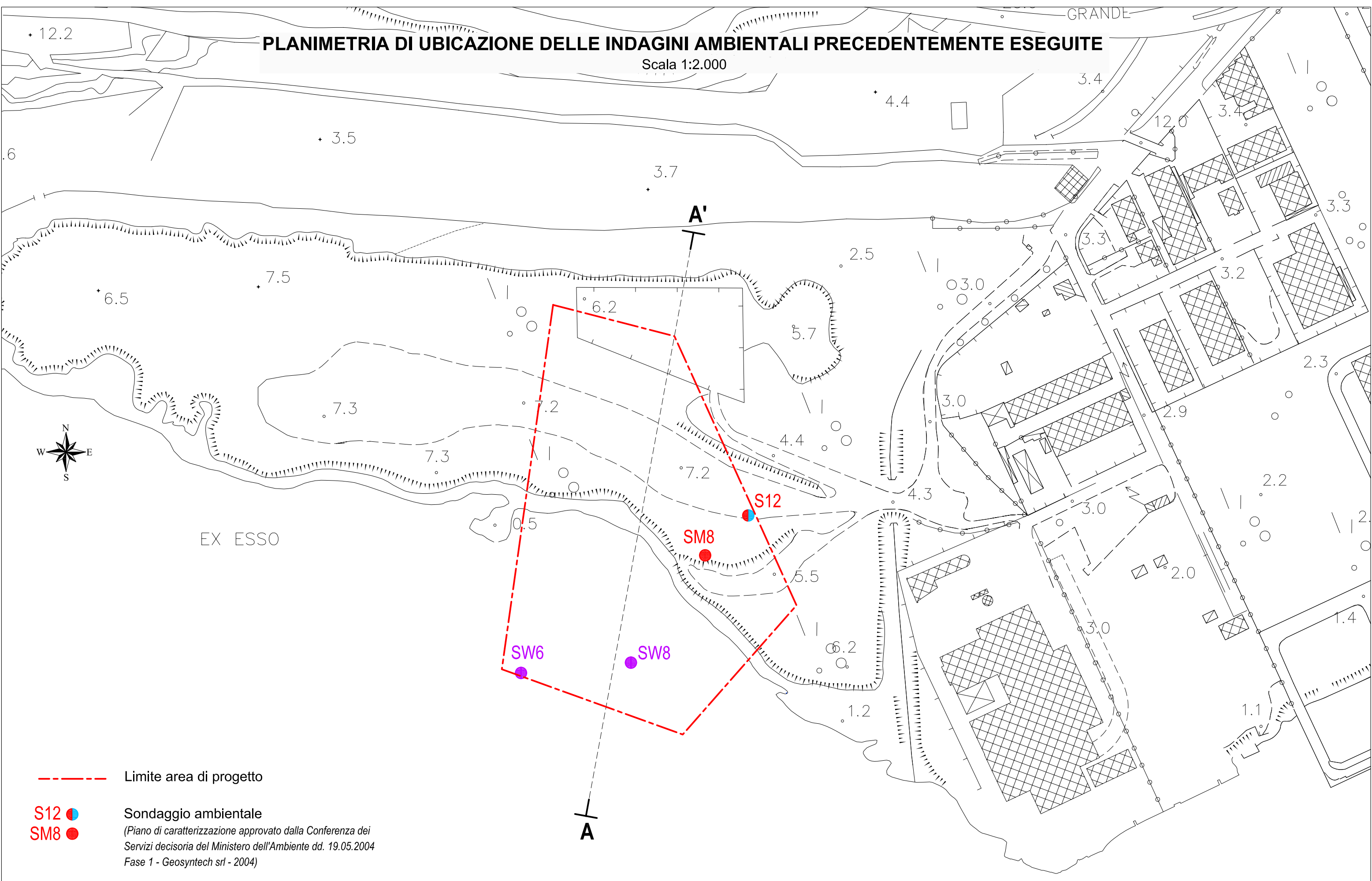
5 QUADRO ECONOMICO DI RIFERIMENTO

Sulla base di quanto sopra illustrato e descritto, sono di seguito dettagliati i costi di riferimento previsti per le attività di infrastrutturazione e predisposizione dell'area e per le attività di bonifica dell'area di progetto a terra ed a mare, i cui tempi di realizzativi sono stimati in circa 12 mesi.

<i>Descrizione delle attività di bonifica</i>	<i>Unità</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo Unitario</i>	<i>Totale</i>
Scavo, trasporto e conferimento presso discarica/impianto trattamento/recupero dei materiali di scavo per il raggiungimento della quota di progetto di + 4.0 m s.l.m.m.	t	70.000	110,00	7.700.000,00
Realizzazione del diaframma impermeabile in cemento/bentonite lungo la linea di costa	mq	3.700	125,00	462.500,00
Realizzazione della trincea drenante per la captazione, dreno e sollevamento delle acque di falda contaminate	ml	185	105,00	19.425,00
Realizzazione degli impianti di sollevamento e canalizzazione delle acque di falda all'impianto di trattamento	ml	185	350,00	64.750,00
Realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque di falda contaminate	cad	1	500.000,00	500.000,00
Realizzazione delle opere di conterminazione a mare mediante sistema Combi-Wall	ml	272	23.000,00	6.256.000,00
Opere di infrastrutturazione dell'area a mare mediante pali di diametro 1800 e piastre 10 x 10 m	mq	12.380	1.500,00	18.570.000,00
Opere fondazionali dell'area a terra mediante pali di diametro 1800	cad	300	45.000,00	13.500.000,00
<i>Totale complessivo</i>				47.072.675,00

PLANIMETRIA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI PRECEDENTEMENTE ESEGUITE

Scala 1:2.000



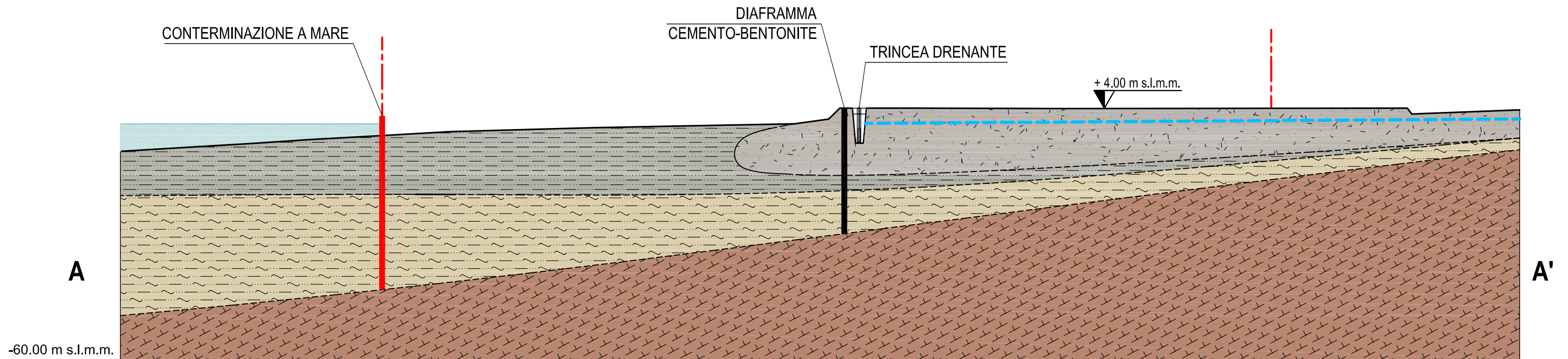
--- Limite area di progetto





S12 ● Sondaggio ambientale
SM8 ● (Piano di caratterizzazione approvato dalla Conferenza dei Servizi decisoria del Ministero dell'Ambiente dd. 19.05.2004 Fase 1 - Geosyntech srl - 2004)



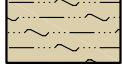
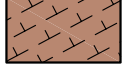
SW8 ● Sondaggio ambientale a mare
(Piano di caratterizzazione approvato dalla Conferenza dei Servizi decisoria del Ministero dell'Ambiente dd. 19.05.2004 Fase 1 - Geosyntech srl - 2004)

SEZIONE-TIPO DI RIFERIMENTO PER GLI INTERVENTI DI BONIFICA

Scala 1:1.000



-  Limite area di progetto
-  Limite litologico
-  Limite litologico presunto
-  Quota della falda

-  Materiali antropici di riporto
-  Argille e limi argillosi grigi, grigio-verdastri
-  Argille limose con ghiaie e sabbie
-  Flysch alterato marnoso-arenaceo