



CARBOSULCIS S.p.a.

N° DOCUMENTO

Allegato 3 -CBS-NF-0000001 rev_01 luglio 2011

LOCALITA'

NURAXI FIGUS – GONNESA (CA)

LAVORO

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE CANTIERE MINERARIO DI NURAXI FIGUS

Rev_01_2011

ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (Parte IV, Capo V, Titolo V) e S.m.i.

I PROGETTISTI:

DOTT. ING. MATTEO TESTA

DOTT. GEOL GIORGIO SARDU

REV. 01 LUGLIO 2011

DOTT. ING. ALESSANDRO LIPPI

DOTT. PIAN. FABIO GRASSO

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. IDENTITÀ DEL RICHIEDENTE	5
3. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
4. UBICAZIONE DEL SITO	7
5. INQUADRAMENTO DELL'AREA RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI	10
5.1 PIANIFICAZIONE REGIONALE.....	10
5.2 PIANIFICAZIONE CONSORTILE DEL CONSORZIO PER IL NUCLEO DI INDUSTRIALIZZAZIONE DEL SULCIS-IGLESIENTE (C.N.I.S.I.).....	11
5.3 PIANIFICAZIONE COMUNALE	11
5.3.1 <i>Comune di Gonnese</i>	11
5.3.2 <i>Comune di Portoscuso</i>	12
5.3.3 <i>Comune di Carbonia</i>	12
6. DESCRIZIONE AMBIENTALE DELL'AREA VASTA E DEL SITO.....	13
6.1 ASPETTI METEOCLIMATICI.....	13
6.1.1 <i>Precipitazioni</i>	13
6.1.2 <i>Temperature</i>	14
6.1.3 <i>Ventosità</i>	15
6.2 DESCRIZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DEL SITO E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE.	16
6.2.1 <i>Il Vulcanico</i>	16
6.2.2 <i>Il quaternario</i>	18
6.3 CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA	20
6.4 CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA.	22
6.5 ASSETTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO	23
6.6 FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI	24
6.6.1 <i>Flora e vegetazione</i>	24
6.6.2 <i>Fauna</i>	27
6.6.3 <i>Assetto urbanistico, insediativo e socio-economico</i>	28
7. INDAGINE STORICA RELATIVA AGLI USI PREGRESSI DEL SITO (ATTIVITÀ, PROCESSI PRODUTTIVI, INCIDENTI).....	31
7.1 COLTIVAZIONE MINERARIA ED ATTIVITÀ CONNESSE.	31
7.1.1 <i>Descrizione del processo di trattamento del carbone grezzo</i>	31
7.1.2 <i>Il bacino fini</i>	35
7.1.3 <i>Impianti di depurazione acque</i>	37
7.2 IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI.....	37
7.3 STRUTTURE ACCESSORIE.....	40
7.4 INCIDENTI CHE HANNO INTERESSATO L' AREA	40
8. PROGETTI PER IL MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E DELLA EFFICIENZA DEI PROCESSI PRODUTTIVI	41
8.1 PROGETTI LEGATI ALLA LEGGE 488/92 INDUSTRIA	41
8.1.1 <i>Impianto di Vagliatura Inerti</i>	42
8.1.2 <i>Impianto di flottazione</i>	43
8.2 PROGETTI LEGATI ALLA LEGGE 488/92 AMBIENTE.....	44
8.2.1 <i>Sistema integrato di deposito in sottoterraneo di rifiuti non pericolosi</i>	44
8.2.1.1 <i>Analisi del rischio conclusioni</i>	46
8.2.1.2 <i>Parere tecnico sul progetto del Prof. Massimo V. Civita "Politecnico di Torino"</i>	47
9. PRODOTTI E SOSTANZE PRESENTI SUL SITO.	50
9.1 I PRODOTTI E SOTTOPRODOTTI DELL' ATTIVITÀ DI COLTIVAZIONE E TRATTAMENTO DEL CARBONE.....	50
9.2 SOSTANZE CHIMICHE ASSOCIATE AL TRATTAMENTO DEL CARBONE	51

9.3	PCB.....	51
9.4	AMIANTO.....	52
9.5	CARBURANTI ED OLI LUBRIFICANTI.....	54
9.6	SOSTANZE CHIMICHE ASSOCIATE AI PROCESSI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE	56
9.7	DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI SPECIALI.....	57
10.	MONITORAGGI PREGRESSI.....	59
10.1	TERRENO	59
10.2	SOTTOPRODOTTI DELL' ATTIVITÀ MINERARIA	59
10.3	ACQUE SUPERFICIALI.....	60
10.4	ACQUE SOTTERRANEE	60
10.5	QUALITÀ DELL' ARIA.....	62
11.	VALUTAZIONE DELL'INDICE DI PERICOLOSITÀ.....	64
11.1	STUDIO DELLA MATRICE DI RISCHIO AMBIENTALE	66
12.	MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	69
12.1	CENTRI DI PERICOLO E FONTI DI CONTAMINAZIONE.	69
12.2	CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL' AREA	70
12.3	PERCORSI DI MIGRAZIONE.....	71
12.4	VIE DI ESPOSIZIONE.....	71
12.5	I BERSAGLI E RICETTORI POTENZIALI.....	72
12.6	CRITICITÀ RILEVATE.....	74
13.	PIANO DI INDAGINE DELL'AREA MINERARIA DI NURAXI FIGUS.....	74
13.1	OBIETTIVI DELL'INDAGINE	74
13.2	PROTOCOLLO OPERATIVO DELL'INDAGINE PRELIMINARE	74
13.2.1	<i>Zonizzazione del sito</i>	75
13.2.1.1	<i>Monitoraggio del sito in area vasta</i>	75
13.2.2	<i>Determinazione dei Valori di Fondo</i>	76
13.2.3	<i>Generalità sul campionamento</i>	77
13.2.3.1	<i>Campionamenti di suolo e terreno</i>	77
13.2.3.2	<i>Campionamento acque sotterranee e superficiali</i>	80
13.2.3.3	<i>Campionamenti di sedimenti</i>	81
13.2.4	<i>Analisi chimiche</i>	81
13.2.4.1	<i>Analisi campioni di suolo</i>	81
13.2.4.2	<i>Analisi campioni di sedimenti</i>	84
13.2.4.3	<i>Analisi sulle Acque sotterranee</i>	85
13.2.4.4	<i>Analisi sulle Acque superficiali</i>	86
13.2.5	<i>Attività in campo</i>	87
14.	CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	88
15.	INVESTIGAZIONE AREE DI SEDIME NUOVI IMPIANTI "P_D_C APRILE 2007"	89
15.1	DESCRIZIONE DELLE AREE.....	90
15.1.1	<i>Geologia generale</i>	92
15.1.2	<i>Informazioni Storiche</i>	93
15.2	PIANO DI INVESTIGAZIONE EFFETTUATO	94
15.2.1	<i>Quantificazione delle indagini</i>	94
15.2.2	<i>Attività in campo</i>	95
15.2.3	<i>Risultati dell'investigazione</i>	100
15.2.3.1	<i>Stratigrafia dei sondaggi</i>	100
15.2.3.2	<i>Esiti analitici</i>	100
15.2.3.3	<i>Conclusioni</i>	120
16.	GRUPPO DI LAVORO.....	122

ALLEGATI

Trasmessi in data 21.05.2007 Prot. SE.119.594 U/07

- ALL 1 "BIANCO AMBIENTALE"
- ALL 2 CARATTERIZZAZIONE STERILI;
- ALL 3 CARATTERIZZAZIONE FINI DIGA;
- ALL 4 ANALISI ACQUE SUPERFICIALI USCITA DA DIGA FINI;
- ALL 5 ANALISI ACQUE PIEZOMETRI;
- ALL 6 ANALISI ACQUE EDUZIONE MILIOLITICO(-400 m SLM);
- ALL 7 CARATTERIZZAZIONE SABBIE DERIVANTI DAGLI SCAVI DI COSTRUZIONE DELLA DISCARICA CARBOSULCIS
- ALL 8 MONITORAGGI QUALITÀ DELL'ARIA
- ALL 9 DICHIARAZIONE AMBIENTALE CARBOSULCIS 2006
- ALL 10 COMUNICAZIONI CON ENTI
- ALL 11 RAPPORTI DI PROVA TERRENO
- ALL 12 RAPPORTI DI PROVA TOP SOIL
- ALL 13 RAPPORTI DI PROVA ACQUE SOTTERRANEE
- ALL 14 CERTIFICATI DI DESTINAZIONE URBANISTICA
- ALL. CAMPAGNA ATTIVITÀ APRILE 2007 – SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO E INSTALLAZIONE PIEZOMETRI (DITTA GEOSARDEGNA)

CARTOGRAFIA

Trasmessa in data 21.05.2007 Prot. SE.119.594 U/07 ad esclusione delle carte rev_01

- TAV 1. STRALCIO C.T.R. – UBICAZIONE AREA CANTIERE DI NURAXI FIGUS. – SCALA 1:10.000;
- TAV 2. REV_01 INQUADRAMENTO DELL'AREA RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONI VIGENTI – SCALA VARIE;
- TAV 3. CARTA DEGLI USI PREGRESSI DEL SUOLO: FABBRICATI, AREE IMPERMEABILIZZATE; AREE PERTINENZIALI; CUMULI E RIPORTI. – SCALA 1:2.000;
- TAV 4. REV_01 CARTA DEGLI USI ATTUALI DEL SUOLO: FABBRICATI, AREE IMPERMEABILIZZATE; AREE PERTINENZIALI. – SCALA 1:2.000;
- TAV 5. REV_01 UBICAZIONE SONDAGGI E PUNTI DI CAMPIONAMENTO. – SCALA 1:2.000;
- TAV 6. CARTA GEOLOGICA – SCALA 1:10.000;
- TAV 7. CARTA GEOLOGICA CANTIERE DI NURAXI FIGUS. – SCALA 1:2.000;
- TAV 8. CARTA IDROGEOLOGICA. SCALA 1:2.000;
- TAV 9. DELIMITAZIONE BACINO IDROGRAFICO RELATIVO ALL'AREA IMPIANTI DI SUPERFICIE DELLA CARBOSULCIS. – SCALA 1:10.000;
- TAV 9 .BIS AREE POTENZILMENTE IDNEE AL MONITORAGGIO DELLA FALDA SUPERFICIALE – ALL. 1_CBS_GEOLO 25_2011 AREA VASTA
- TAV 10. CARTA DELL'USO DEL SUOLO
- TAV 11. CARTA GEOLOGICA DEL BACINO CARBONIFERO DEL SULCIS – SCALA 1: 25.000

1. Introduzione

La presente relazione tecnica illustra il Piano di Caratterizzazione, redatto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (Parte IV, Capo V, Titolo V) delle aree su cui insiste il cantiere Minerario denominato "Nuraxi Figus" compreso nella concessione mineraria "Monte Sinni", nei comuni di Carbonia, Gonnese e Portoscuso (CI)(Tav. 1) e gestito dalla Carbosulcis SpA.

Dalla cartografia allegata (Tav. 2 Rev _01- Stralcio S.I.N. e Tav. 4 Rev_01) l'area in esame risulta all'esterno del sito, in riferimento della nuova ripermimetrazione approvata con Deliberazione Regionale n° 27/13 del 01.06.2011.

Inoltre, tale area, non è più ricompresa nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e di Bonifica dei Siti Inquinati della Regione Sardegna, in relazione del fatto che la Società Carbosulcis S.p.A. avendo in concessione la miniera per combustibili fossili denominata "Monte Sinni", individuabile nell'atlante dei titoli minerari con il numero C 233 in posizione vigente, ha comunicato all'ente competente che le aree d'interesse fossero considerate sotto vincolo minerario vigente, e non dismesse com'era dalle cartografie del Piano sopra richiamato.

Nell'ambito del presente Piano di Caratterizzazione, per due modeste aree (Tav. 5) (complessivamente circa il 3% della superficie totale), sulle quali la Carbosulcis ha l'esigenza di realizzare tempestivamente nuovi impianti essenziali per il funzionamento della miniera, si è già provveduto a completare le procedure di investigazione (Campagna Aprile-Agosto 2007 e Campagna Giugno 2011), operando in accordo con ISPRA e l'ARPAS Sardegna, che ha proceduto alla validazione delle attività di accertamento analitico per quanto riguarda la Campagna Aprile-Agosto 2007, i cui risultati sono stati trasmessi con lettera del 19.01.2009, Prot. n° 897/CI, mentre risulta in fase di elaborazione e validazione dei dati acquisiti durante l'ultima campagna Giugno 2011.

Su dette aree dovranno essere realizzati rispettivamente:

- gli impianti di vagliatura degli sterili di miniera e di flottazione del carbone;
- l'Impianto di preparazione e pompaggio torbide, costituente parte integrante del complesso di impianti del "Sistema integrato di deposito in sotterraneo di rifiuti non pericolosi", che ha già ottenuto il parere favorevole di compatibilità ambientale da parte del SAVI con Deliberazione n° 21/56 del 8.4.2008, condizionato ovviamente al preventivo svincolo delle aree.

2. Identità del richiedente

La CARBOSULCIS S.p.A gestisce la miniera di carbone “Monte Sinni”, che oggi rappresenta l’unica miniera italiana per l’estrazioni di combustibili fossili in attività, ed è titolare della Concessione “Monte Sinni”.

I dati identificativi della CARBOSULCIS sono i seguenti:

Azienda:	CARBOSULCIS S.p.A.
Sede Legale:	NURAXI FIGUS - 09010 GONNESA (CI)
Indirizzo:	
<i>Direzione e Uffici:</i>	Miniera Monte Sinni Loc. Nuraxi Figus 09010 – CORTOGHIANA (CI)
<i>Miniera:</i>	Miniera Monte Sinni Loc. Nuraxi Figus
<i>Recapito postale:</i>	Miniera Nuraxi Figus Ufficio Postale 09010 Cortoghiana
<i>Telefono:</i>	0781/492.1
<i>Fax:</i>	0781/492400
<i>Indirizzo e-mail:</i>	carbo@tiscali.it - emascarbo@tiscali.it
Rappresentante legale:	In qualità di Presidente della Società il Sig. Sergio Matzuzzi,
Codice ISTAT:	00034087626
Codice NACE:	10.1
Certificazione ISO 9001-2000:	CISQ 5769 del 13/12/2002
Certificazione ISO14001-1996:	IQNet IT-25551 del 23/07/2003 CISQ 6869 del 23/07/2003
Registrazione EMAS:	I-000189 del 12/02/2004
Certificazione OHSAS 18001	IQNet 10860 del 29/06/2006

È importante rilevare che la Carbosulcis S.p.A. aderisce al Regolamento Comunitario 761/2001 (EMAS II) ed è certificata ISO 14001/96, ISO 9001:2000 e OHSAS 18001 (certificazione del sistema della sicurezza), l’insieme delle certificazioni citate conferisce alla Società il **CERTIFICATO DI ECCELLENZA**.

Pertanto, la società è fortemente interessata allo studio delle problematiche legate all’ambiente ed alla sicurezza dei lavoratori, ed è assiduamente impegnata nella gestione dell’attività mineraria – industriale, in maniera tale che essa possa svilupparsi in maniera ecocompatibile.

La politica societaria è quindi improntata su criteri di sostenibilità ambientale, che portano ad avere continua attenzione nei confronti delle possibili interazioni dell’attività mineraria

con l'ambiente circostante, ed è inoltre caratterizzata dall'obiettivo del miglioramento continuo.

La politica di gestione viene attuata mediante il monitoraggio dei principali parametri ambientali sia in sottosuolo che in superficie.

Pertanto, in considerazione del fatto che l'area di pertinenza dell'attività mineraria, ricadeva entro i confini delimitati dal D.M. 12.03.03, che istituiva i S.I.N. ,la Società in ottemperanza alle procedure amministrative relative alle bonifiche dei siti di interesse nazionale presentava all'organo competente (MATM), il Piano di Caratterizzazione in Area Vasta attivando la procedura di cui alla Parte IV, Capo V, Titolo V del D. Lgs. 152/06.

3. Normativa e documenti di riferimento

Nel redigere la presente relazione tecnica si è fatto riferimento alla seguenti Norme e Documenti:

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale – Parte terza titolo IV e relative appendici, e successive modifiche e integrazioni.
- D.M. 12 marzo 2003 (Perimetrazione del sito di interesse nazionale dei Sulcis – Iglesiente - Guspinese)(1);
- Deliberazione RAS n. 27/13 del 01.06.2011 (Nuova perimetrazione definitiva di dettaglio del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese);
- Dichiarazione Ambientale 2006 della Società.

(1) Il D.M. Ambiente del 12.03.03, inserisce l'area dove sorgono parte delle pertinenze minerarie della Carbosulcis (oggi stralciate) entro i territori del Sulcis – Guspinese – Iglesiente per cui è previsto, all' art. 1 comma 5, che "omissisl'utilizzo delle aree individuate dalla Regione Sardegna ai sensi del precedente comma 2 è subordinato all'accertamento, a seguito della caratterizzazione, della conformità dei suoli ai valori delle CSC tabellate per le specifiche destinazioni d'uso previste dagli strumenti urbanistici vigenti nonché alla verifica che detto utilizzo non pregiudichi la bonifica della falda ove necessaria".

4. Ubicazione del sito.

L'area in oggetto, dell'estensione di ha 150 circa, ricade su parte del territorio comunale dei comuni di Carbonia, Gonnese e Portoscuso ed è ubicata in prossimità delle frazioni di Cortoghiana (Carbonia) e Nuraxi Figus (Gonnese), da cui dista rispettivamente circa m 1500 e m 400 (Tav. 1) . L'impianto minerario è posto ad una quota altimetrica media di circa m 100 s.l.m.

L'area è compresa nella seguente cartografia:

- ✓ Foglio n. 555, "Iglesias", dell'I.G.M.I. (scala 1:50.000)
- ✓ Foglio n. 555, sez. III "Portoscuso", dell'I.G.M.I. (scala 1:25.000)
- ✓ Foglio n. 555, sez. D2 "Cortoghiana" della Carta Tecnica della Sardegna (scala 1:10.000)

Come visibile dalla cartografia allegata (Tav. 2), le aree superficiali, interessate dall'attività esistente e dalla futura realizzazione degli impianti, ricadono interamente in territorio dei Comuni di Carbonia, Gonnese e Portoscuso (Provincia dei Carbonia – Iglesias), e vengono contrassegnate in rosso nella Cartografia allegata.

La superficie complessiva occupata dalle pertinenze minerarie del Cantiere di Nuraxi Figus, in Concessione alla Carbosulcis SpA, è pari a circa 150 ha. Della superficie complessiva circa 10 ha saranno occupati dai nuovi impianti previsti in progetto (3%).

Di seguito viene riportato l'inquadramento catastale di tutte le aree oggetto del PdC.

L'inquadramento è stato così catalogato, Comune di ricadenza, mappale

Foglio 13 Comune Gonnese			Situazione Terreni Carbosulcis			
Mappale Aggiornato	Mappale Originale	Classe	Superficie ha.a.ca	Cantiere	Desinazione Area	Note
116	116a			Nuraxi Figus		
1032	116b			Nuraxi Figus		
1057		P.C.		Nuraxi Figus		
1058		P.C.		Nuraxi Figus		
1831	1032			Nuraxi Figus		
1832		P.C.		Nuraxi Figus		
1833		P.C.		Nuraxi Figus		

Foglio 14			Situazione Terreni Carbosulcis			
Comune Gonnese						
Mappale Aggiornato	Mappale Originale	Classe	Superficie ha.a.ca	Cantiere	Destinazione Area	Note
85		P.C.		Nuraxi Figus		
100		S		Nuraxi Figus		sopresso
101a		S		Nuraxi Figus		sopresso
102		P.C.		Nuraxi Figus		
102c				Nuraxi Figus		sopresso
103a		S		Nuraxi Figus		
104		P.C.		Nuraxi Figus		
105		S		Nuraxi Figus		
106				Nuraxi Figus		
108		F		Nuraxi Figus		
109		F		Nuraxi Figus		
110		S		Nuraxi Figus		
112		S		Nuraxi Figus		
113		P.C.		Nuraxi Figus		
114		S		Nuraxi Figus		
115		P.C.		Nuraxi Figus		
116		S		Nuraxi Figus		sopresso
117		V		Nuraxi Figus		sopresso
118		P.C.		Nuraxi Figus	Impianto Pompaggio	
119		S		Nuraxi Figus		
120		P.C.		Nuraxi Figus		
121		S		Nuraxi Figus		
122		P.C.		Nuraxi Figus	Impianto Pompaggio	
126	126a	P.C.		Nuraxi Figus	Impianto Flottazione	
127		S		Nuraxi Figus		
128	128a	P.C.		Nuraxi Figus		
129		P.C.		Nuraxi Figus		
130		S		Nuraxi Figus		
131		P.C.		Nuraxi Figus		
154	116b	V		Nuraxi Figus		sopresso
156		P.C.		Nuraxi Figus		
157		F		Nuraxi Figus		
158		F		Nuraxi Figus		
164		F		Nuraxi Figus		
165		F		Nuraxi Figus		
166		F		Nuraxi Figus		
167		F		Nuraxi Figus		
188		P.C.		Nuraxi Figus	Impianto Pompaggio	
189		P.C.		Nuraxi Figus		
198	99b	P.C.		Nuraxi Figus		sopresso
209		P.C.		Nuraxi Figus		
210		S		Nuraxi Figus		
211	431	I.S.		Nuraxi Figus		
219	126b	P.C.		Nuraxi Figus		
220	117b	V		Nuraxi Figus	Impianto Pompaggio	
235		P.C.		Nuraxi Figus		P Nuraghe
236		P.C.		Nuraxi Figus		P Nuraghe
237		P.C.		Nuraxi Figus		P Nuraghe
239		S		Nuraxi Figus		P Nuraghe
240		S		Nuraxi Figus		P Nuraghe
346		S		Nuraxi Figus		sopresso
368	123a			Nuraxi Figus		
369	123b	S		Nuraxi Figus		
370	124a			Nuraxi Figus		sopresso
371	124b	P.C.		Nuraxi Figus		
372	124c	P.C.		Nuraxi Figus		
373	125a			Nuraxi Figus	Impianto Pompaggio	
374	125b	P.C.		Nuraxi Figus		
392				Nuraxi Figus		sopresso

Foglio 7			Situazione Terreni Carbosulcis			
Comune Portoscuso						
Mappale Aggiornato	Mappale Originale	Classe	Superficie ha.a.ca	Cantiere	Destinazione Aree	Note
1		S		Nuraxi fFgus		
18		F.R		Nuraxi fFgus		
19		S		Nuraxi fFgus		
20		P.C.		Nuraxi fFgus		
21		P.C.		Nuraxi fFgus		
22		P.C.		Nuraxi fFgus		
67				Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
68		P.C.		Nuraxi fFgus		
69		P.C.		Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
70		P.C.		Nuraxi fFgus		
71	71a	P.C.		Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
78		S		Nuraxi fFgus		
102	71b	P.C.		Nuraxi fFgus		
119	31 sub d	P.C.		Nuraxi fFgus		Sopresso
120	31 sub e	P.C.		Nuraxi fFgus		Sopresso
163	40q	P.C.		Nuraxi fFgus		
165	40p	P.C.		Nuraxi fFgus		
167	40s	P.C.		Nuraxi fFgus		
169	40u	S		Nuraxi fFgus		
171	15 sub c	S		Nuraxi fFgus		
172	15 sub d	S		Nuraxi fFgus		
175	133 sub b	P.C.		Nuraxi fFgus		
176	72 sub b	P.C.		Nuraxi fFgus		
178	14 sub e	P.C.		Nuraxi fFgus		
180	105 sub c	P.C.		Nuraxi fFgus		
186	162b	P.C.		Nuraxi fFgus		
188				Nuraxi fFgus		
189	166b	P.C.		Nuraxi fFgus		
190	40b	P.C.		Nuraxi fFgus		
392				Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
395				Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
397				Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
399				Nuraxi fFgus	Impianto Vagliatura	
407				Nuraxi fFgus		
414	119	P.C.		Nuraxi fFgus		
416	119	P.C.		Nuraxi fFgus		
417	120	P.C.		Nuraxi fFgus		
419	120	P.C.		Nuraxi fFgus		

Foglio 4			Situazione Terreni Carbosulcis			
Comune Carbonia						
Mappale Aggiornato	Mappale Originale	Classe	Superficie ha.a.ca	Cantiere	Destinazione Area	Note
1		P.C.		Nuraxi Figus		
9		S		Nuraxi Figus		
10	10 sub a	P.C.		Nuraxi Figus		
79	2b	P.C.		Nuraxi Figus		
81	21a	P.C.		Nuraxi Figus		
24	2b	P.C.		Nuraxi Figus		

5. Inquadramento dell'area rispetto agli strumenti di pianificazione vigenti

5.1 Pianificazione regionale

Il cantiere minerario della CARBOSULCIS S.p.A. ricade all'interno di uno degli ambiti di paesaggio definiti dal Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) della Regione Sardegna, approvato con Decreto del Presidente della Regione in data 07 Settembre 2006, n.82, le cui Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) allegata alla delibera della Giunta Regionale 36/7 del Settembre 2006 all'art. 14 individuano i diversi ambiti di paesaggio.

Il cantiere minerario ricade all'interno dell'ambito di paesaggio costiero n. 6 "Carbonia e isole minori" (Tav. 2 Rev_01 – Stralcio PPR).

Fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al P.P.R. vige una disciplina transitoria regolata dall'art. 15 delle N.T.A. che individua le differenti fattispecie di interventi ammessi nelle zone di paesaggio costiero. I nuovi impianti previsti dalla Carbosulcis s.p.a. risultano compatibili con le predette Norme.

Sempre per ciò che concerne l'assetto ambientale il P.P.R. individua il cantiere minerario della CARBOSULCIS S.p.A. all'interno della perimetrazione delle aree di recupero ambientale nella categoria delle aree degradate o radicalmente compromesse da attività antropiche pregresse di cui l'elemento costitutivo è l'anagrafe dei siti inquinati D. Lgs. 22/97 e D.M. 471/99. In particolare individua il cantiere minerario come "area mineraria" (Tav. 2 Rev 01 – Stralcio SIN).

L'art. 41 delle N.T.A. definisce così le aree di recupero ambientale:

"1. Le aree di recupero ambientale comprendono aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse, quali quelle interessate dalle attività minerarie dismesse e relative aree di pertinenza, quelle dei sedimenti e degli impianti tecnologici industriali dismessi, le discariche dismesse e quelle abusive, i siti inquinati e i siti derivanti da servitù militari dismesse.

2. omissis"

L'art. 42 fornisce le prescrizioni relative a tali aree:

"1. Non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado.

2. Per i siti inquinati di cui al D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 e al D.M 25 ottobre 1999, n° 471, valgono le disposizioni ivi riportate."

Il P.P.R. individua anche un assetto insediativo, all'interno del quale trovano posto gli insediamenti produttivi così definiti dall'art. 91 delle N.T.A.:

"1. Il P.P.R. riconosce le seguenti categorie, come dettagliatamente descritte nella relazione e perimetrare nelle carte di cui all'art. 4:

- a. *Insedimenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale;*
- b. *Grande distribuzione commerciale;*
- c. *Aree estrattive: cave e miniere.”*

Nonostante la CARBOSULCIS S.p.A gestisca la miniera per combustibili fossili attraverso una Concessione vigente, l'area del cantiere minerario è stata erroneamente inserita nella categoria a) di cui al precedente art. 91. In questo caso il P.P.R. all'art. 93 non fornisce delle prescrizioni ma solo degli indirizzi a cui si devono conformare i comuni e le Province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici.

5.2 *Pianificazione consortile del Consorzio per il Nucleo di Industrializzazione del Sulcis-Iglesiente (C.N.I.S.I.)*

Il piano regolatore del C.N.I.S.I. (approvato con D.P.C.M. in data 28 novembre 1967) interessa i territori dei Comuni di Iglesias, Gonnese, Carbonia, San Giovanni Suergiu, Sant'Antioco, Portoscuso, Carloforte, Calasetta, Giba, Narcao, Perdaxius e Tratalias con gli stessi effetti giuridici del piano territoriale di coordinamento di cui agli articoli 5 e 6 della legge 17 agosto 1942 n. 1150, ai sensi e per gli effetti dell'art. 21 del testo di coordinamento delle leggi 29 luglio 1957 n. 634 e 18 luglio 1959 n. 555.

L'art. 2 delle N.T.A. specifica che i comuni compresi nel nucleo sono tenuti ad uniformare i rispettivi piani regolatori generali al piano in oggetto in base a quanto prescritto dall'art. 6 della legge 17 agosto 1942 n. 1150.

Il piano regolatore consortile suddivide il cantiere minerario in due zone omogenee (Tav. 2 Stralcio PRG CNIS):

- “a) insediamenti industriali esterni connessi all'attività mineraria e relativi servizi da non utilizzare ai fini dello sfruttamento minerario;
- b) zone di discarica.”

5.3 *Pianificazione comunale*

Il cantiere minerario della CARBOSULCIS S.p.A. ricade all'interno di tre comuni: Gonnese, Portoscuso e Carbonia. Nel seguito si riporta una descrizione delle zone omogenee in cui ricade il cantiere nei diversi comuni.

5.3.1 *Comune di Gonnese*

Il P.U.C. all'interno della zona omogenea D (industriale, commerciale e artigianale) individua delle sottozone, tra cui la D1 in cui sono comprese le aree destinate ad attività industriali minerarie già esistenti, entro cui ricade l'insediamento della Carbosulcis s.p.a (Tav. 2 Rev. 1– Stralcio PUC Comune di Gonnese).

L'art. 16 delle N.T.A. del P.U.C. prende in esame le sottozone D1:

“Le sottozone D1 sono regolamentate dal Piano Regolatore Agglomerato Industriale di Portovesme approvato in data 28.11.67 con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri e successive modificazioni ed integrazioni che, anche se non allegato alla presenti norme, ne fa parte integrante e sostanziale.”

5.3.2 Comune di Portoscuso

Il P.U.C. all'interno della zona omogenea E (agricola) individua delle sottozone, tra cui la E5 in cui sono comprese le aree marginali per attività agricole nelle quali viene ravvisato l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale. L'art. 39 delle N.T.A. del P.U.C. prende in esame le sottozone E5/2a-E5/2b-E5/2c, entro cui è compresa parte del cantiere minerario (E5/2°) (Tav. 2 Rev 1 – Stralcio PUC Comune di Portoscuso):

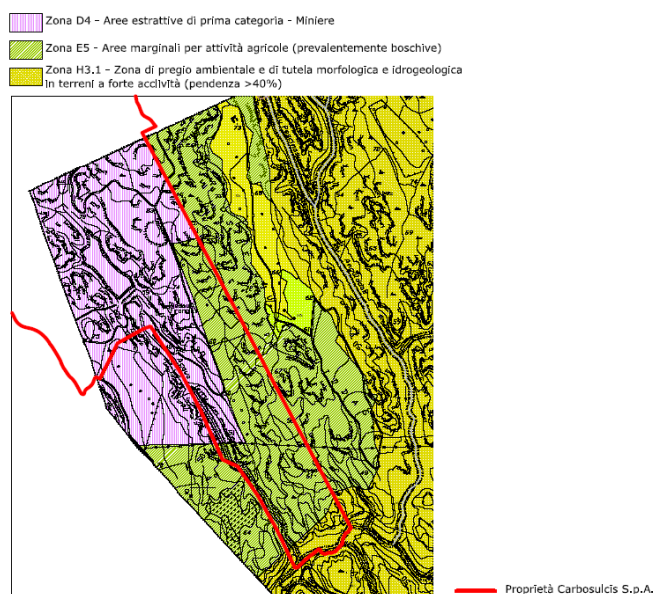
“Le sottozone agricole E5/2a, E5/2b ed E5/2c, così come individuate nella cartografia, sono caratterizzate da aree marginali per attività agricole nelle quali è stata ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale. Esse ricadono in ambiti di tutela paesaggistica di grado 2a, 2b e 2c”

Nota: Le N.T.A. richiamano ancora la classificazione dei vecchi piani territoriali paesaggistico non più in vigore.

Per quanto concerne l'area di interesse della Carbosulcis s.p.a., le previsioni del PUC (seppure temporalmente successivo) non si sono adeguate al sovraordinato PRG consortile.

5.3.3 Comune di Carbonia

Il P.U.C. identifica l'area di proprietà della Carbosulcis sostanzialmente in tre zone omogenee come sotto riportato nello stralcio cartografico dell'allegato Tav_2 Rev_1.



6. Descrizione Ambientale dell'Area Vasta e del Sito

Al fine del presente lavoro, per area vasta si intende il territorio circostante il cantiere minerario della Carbosulcis S.p.A. entro cui potrebbero diffondersi potenzialmente gli inquinanti emessi da sorgenti presenti all'interno del cantiere stesso ed entro cui sono presenti potenziali bersagli. Gli usi del suolo sono riportati nella Tav. 10 ed in maggior dettaglio nella figura 2.

Per sito si intende il complesso delle aree su cui insistono gli impianti minerari della miniera di Nuraxi Figus e relative pertinenze (Tav. 1).

6.1 Aspetti meteorologici.

L'analisi delle caratteristiche climatiche è stata eseguita sulla base dei seguenti elementi disponibili:

- Dati pluviometrici registrati nelle stazioni di Flumentepido, Terraseu, Carloforte, Sant'Antioco e Palmas, relativamente al periodo 1925-1972;
- Dati termici registrati nelle stazioni di Carloforte, Iglesias e Flumentepido, relativamente al periodo 1951-1971.

Stazione	Tipo	Quota (m)
Flumentepido	P	60
Terraseu	P	326
Carloforte	A / P / T	18
Sant'Antioco	P / T	50
Palmas	P	240

A = Anemometria; P = Pluviometrica; T = Termometrica

Tab.6/I : Stazioni meteorologiche considerate

Come evidenziato in tabella soprastante, sono stati elaborati complessivamente i dati delle serie storiche di 5 stazioni pluviometriche e 2 stazioni termometriche.

6.1.1 Precipitazioni

I valori medi delle precipitazioni mensili ed annuali sono relative alle 5 stazioni pluviometriche più vicine al sito oggetto dell'intervento e quindi rappresentative delle caratteristiche meteorologiche dell'area in studio.

Dal rilevamento dei dati mensili, in accordo con quanto si riscontra nel resto dell'Isola, la distribuzione delle precipitazioni è caratterizzata da un massimo invernale al quale si giunge dopo abbondanti precipitazioni autunnali. Il periodo siccitoso è quello estivo, se pur di durata variabile da una stagione all'altra.

La verifica delle medie delle precipitazioni nelle due stagioni idrologiche, relativamente al periodo 1926-72, ha consentito di quantificare un valore pari a 545.2 mm per la stagione umida e di 82.6 mm per la stagione secca. Il totale annuo ammonta a 627.8 mm.

La ripartizione delle precipitazioni nel corso dell'anno non è regolare in quanto concentrata principalmente nei mesi di novembre (96,6 mm), dicembre (110 mm) e gennaio (91.6 mm), a cui si contrappone il mese di luglio, il meno piovoso (1.6 mm).

In particolare i valori più elevati, superiori ai 600 mm, si riscontrano nelle stazioni di Terraseu (907 mm) e Flumentepido (609 mm).

Dall'analisi dei dati delle medie mensili, l'andamento pluviometrico risulta pressoché analogo in tutte le stazioni.

6.1.2 Temperature

I caratteri termici delle stazioni termometriche esaminate sono illustrate nella tabella sottostante:

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Iglesias	9.4	9.9	11.9	14.4	17.7	22.4	25.8	26.2	23.2	18.7	14.3	11	17.1
Carloforte	11.3	11.4	12.8	14.8	17.6	21.6	24.1	24.7	23.1	19.5	15.7	12.7	17.4
Media	10.3	10.6	11.9	14.6	17.7	22	24.9	25.4	23.1	19.1	15	11.85	17.2

Tab. 1: Andamento delle temperature medie

Dai dati sopra riportati si può osservare che esistono alcune variazioni nei valori misurati nelle diverse stazioni, riconducibili essenzialmente a variazioni di altitudine, orografiche locali e subordinatamente anche alla distanza dal mare.

La temperatura media annua risulta di 17.4 °C nella stazione di Carloforte e di 17.1 °C in quella di Iglesias. Il mese più freddo risulta gennaio (10.3 °C) mentre il più caldo agosto (25.4 °C).

6.1.3 Ventosità

Per quanto riguarda il regime anemologico si evidenzia che la Sardegna e la dorsale montuosa sardo-corsa costituiscono un ostacolo naturale che influenza la circolazione sul Mediterraneo.

Dalle registrazioni anemologiche delle stazioni ubicate nei pressi della zona di interesse si evidenzia una circolazione prevalente da N-W (maestrale) ed una sub-prevalente da S-E (scirocco); decisamente meno frequenti nel corso dell'anno sono i venti spiranti da tutte le altre direzioni, ossia venti da S-W (libeccio), da N-E (grecale), da nord (tramontana) o da sud (mezzogiorno).

A riguardo dei venti da N-W risulta che nel basso Iglesiente si registra con maggior frequenza la tramontana, per la vicinanza dei rilievi alla linea costiera; procedendo verso la vallata del Cixerri il maestrale si incanala tra i due massicci orografici e diviene un vento di ponente, per assumere nuovamente la sua direttrice predominante di N-W nella zona costiera che da Portoscuso si protende fino a Teulada ed in tutto il bacino del Sulcis. Inoltre i pur modesti rilievi orografici delle isole di S.Antioco e S.Pietro influiscono sulla circolazione locale, conferendo una componente settentrionale ai venti occidentali che spirano sul mare.

Per quanto attiene alla componente secondaria (e ai venti da libeccio) si osserva che la vicinanza al mare dell'orografia del Sulcis influisce sul flusso ventoso orientandolo a mezzogiorno. Nella piana del fiume Cixerri la valle tende a orientare lo scirocco come un vento di levante che va a sfociare nella piana di Portoscuso e verso le isole di S.Pietro e S.Antioco, spesso con intensità rafforzata dall'effetto Venturi della valle stessa.

Analizzando la persistenza del vento e delle calme di vento si nota come le stazioni costiere, ed in particolare Carloforte, presentino una maggiore ventosità rispetto alle zone più interne. In tutta la Sardegna, ed in particolare nel Sulcis-Iglesiente, la circolazione negli strati inferiori dell'atmosfera è dominata dai venti di brezza, originati dal contrasto tra la distesa marina e le masse d'aria circolanti; queste brezze si spingono, durante il giorno, nell'entroterra fino a 10-15 km dalla costa, dove incontrano le brezze di valle che si attivano sui rilievi, producendo una intensificazione della velocità del vento.

6.2 Descrizione geologica ed idrogeologica del sito e dell'ambiente circostante.

L'area ricade nel settore centrale del Bacino Eocenico Sulcitano, noto per la presenza di un importante giacimento carbonifero, caratterizzato in affioramento da litologie riconducibili a genesi prevalentemente vulcanica e subordinatamente sedimentaria.

Come visibile dalle Tav. n.6, dal punto di vista geologico l'area vasta è caratterizzata dalla seguente successione di formazioni geologiche:

- **COPERTURE RECENTI E COLTRI DETRITICHE.** E' costituita prevalentemente da alluvioni quarzoso-sabbiose, dotate di buona permeabilità, con locali intercalazioni argillose.
- **COMPLESSO VULCANICO.** E' costituita da ignimbriti competenti, permeabili per fessurazione, e da ignimbriti "tufacee", impermeabili
- **FORMAZIONE DEL CIXERRI** E' costituita da arenarie quarzose, conglomerati e marne argillose- siltose a permeabilità di fatto nulla.
- **IL PRODUTTIVO.** La parte superiore è composta prevalentemente da successioni marnose - argillose, è del tutto impermeabile. La parte basale (prevalentemente calcare) ha una permeabilità media. All'interno di questi due strati è presente il giacimento di carbone attualmente coltivato dalla Carbosulcis SpA.
- **IL MILIOLITICO.** E' costituito da calcari organogeni, con intercalazioni marnose e calcareo marnose, ed ha permeabilità elevata per fessurazione e carsismo.
- **BASAMENTO PALEOZOICO.** E' costituito da conglomerati, arenarie, siltiti, e argilliti, con intercalazioni di vulcaniti.

Di tutte le formazioni, solo le prime due sono interessate dalle attività superficiali, mentre il produttivo è interessato dall'attività in sottoterraneo di coltivazione del carbone.

6.2.1 Il Vulcanico

Lo studio geologico di dettaglio delle vulcaniti cenozoiche sulcitane integrato dall'analisi di numerosi sondaggi, distribuiti su una superficie di circa 40 Km², ha permesso la ricostruzione e suddivisione del vulcanismo terminale in 12 unità principali.

In particolare, all'interno di questa successione ignimbritica, è stata evidenziata la presenza di intercalari sedimentari e/o epiclastici e/o superfici pedogenizzate che testimoniano periodi di stasi nell'attività vulcanica intervenuti fra alcuni degli eventi eruttivi principali.

Questi si susseguono con intervalli sempre più brevi nella parte terminale della successione vulcanica in esame come attesta la diminuzione nello spessore degli intercalari vulcano-sedimentari.

La presenza di queste discontinuità, e le differenti caratteristiche petrografiche e

petrochimiche presenti nei vari flussi piroclastici, hanno permesso di distinguere le varie unità eruttive che sono state assimilate ad Unità litostratigrafiche per la loro correlabilità laterale.

Le Unità vulcaniche sono state denominate utilizzando i nomi delle località nelle quali, ovviamente visibile la migliore esposizione.

La messa in posto delle vulcaniti, avvenuta durante il ciclo effusivo calcalcalino oligo-miocenico, è da ricondurre a complessi eventi geodinamici manifestatisi principalmente lungo un graben esteso per circa 200 km che attraversa l'isola da N a S ("*Fossa sarda*"). L'attività effusiva è attribuita per la massima parte all'Oligocene, seppure le ultime fasi eruttive risultano essere di età inframiocenica.

Infatti le datazioni eseguite sulle vulcaniti con il metodo K/Ar (SAVELLI, 1975) hanno rilevato un'età compresa fra 29-11 m.a.. I principali prodotti di questa attività magmatica sono rappresentati da andesiti e da ignimbriti, con prevalenti termini basaltici e subordinate daciti e rioliti. Lo spessore complessivo è di circa 1.000 m.

Sulla base dei caratteri macroscopici e delle caratteristiche geologico - vulcanologiche, le unità riconosciute nel settore in esame appartengono ad un'attività vulcanica di tipo ignimbrítico, la cui successione, dal basso verso l'alto, può essere schematizzata come segue :

- Unità di Corona Maria
- Unità di Lenzu
- Complesso di Acqua sa Canna
- Unità di Seruci
- Unità di M.te Crobu
- Complesso Conca is Angius
- Unità di Nuraxi
- Unità di Matzaccara
- Complesso Comenditico (Auct)
- Unità di Monte Ulmus
- Unità di Paringianu
- Unità di Serra di Paringianu

I dati desunti dallo studio di dettaglio dei sondaggi e dalle indagini di laboratorio sulle vulcaniti ignimbrítiche sulcitanee, hanno permesso di trarre alcune considerazioni ed alcune indicazioni fondamentali sui processi relativi alla dinamica di messa in posto.

I caratteri deposizionali, strutturali, tessiturali e composizionali evidenziati in queste vulcaniti sono riferibili sia a pyroclastic-flows che a trabocco di magmi schiumosi (boiling over).

Su questa base, è possibile classificare dal punto di vista vulcanologico i prodotti in studio

secondo il seguente schema:

- Ignimbriti (s.s.) poco saldate, costituite quasi totalmente da frammenti magmatici vescicolati e/o ceneri.
- Vulcaniti molto saldate nelle quali la scarsa frammentazione interessa solo i cristalli liberi. La pasta di fondo presenta tessiture riconducibili verosimilmente a meccanismi dominati da flusso laminare tipici da sistemi viscosi a bassa efficienza di trasformazione energia termica - energia meccanica esplosiva.
- Vulcaniti con frammenti magmatici porfirici, poco o punto vescicolati che si addensano in particolari orizzonti delle coltri ignimbritiche; presentano forte saldatura e pasta di fondo talora costituita da shards vetrosi saldati, talora interessata a moti laminari o vorticosi.

6.2.2 Il quaternario

Le litologie ascrivibili a questa era sono nel bacino del Sulcis piuttosto varie.

Per quanto riguarda una attendibile datazione, l'unico punto di riferimento è costituito dal "Tirreniano" che affiora sulla costa che va da "Guroneddu" sino a "Porto Paglia", nella parte Nord del bacino.

E' possibile effettuare una distinzione fra le diverse litologie riconducendole nell'ambito di tre formazioni principali:

1) Depositi alluvionali

Si osservano in modo particolare nell'area a Sud dell'abitato di Cortoghiana ("Cussorgia de is Fenus") dove si presentano di colore rosso-bruno con una componente ciottolosa i cui clasti hanno dimensioni variabili da 2 a 30 cm.

I clasti appartengono alle formazioni paleozoiche, ai conglomerati del Cixerri ed alle vulcaniti terziarie.

Le alluvioni si sono depositate sulle morfologie vulcaniche preesistenti, colmando le depressioni ed accumulandosi spesso con notevoli spessori (56 metri nel foro sonda 33/86, presso la vecchia miniera Littoria; e 76 metri nel foro 35/87).

Allo stato attuale, si osserva spesso che le quote più elevate sono in corrispondenza delle vecchie depressioni e che nelle parti marginali, che sono topograficamente più basse predominano al posto dei ciottoli le sabbie fini colluviali; queste osservazioni consentono l'ipotesi di inversione del rilievo.

Dal grado di arrossamento e da quello di compattazione, la genesi può essere ricondotta al Riss o precedente (Villafranchiano)

2) Depositi eolici

Il complesso vulcanico è localmente sormontato da depositi sabbiosi eolici würmiani, rappresentati da arenarie quarzoso-calcaree di colore bianco giallastro a volta sciolte o stratificate e parzialmente cementate.

Nella porzione più profonda mostrano una accentuata incoerenza con graduale lieve aumento della coesione per incremento della frazione argillosa.

Lo spessore di queste sabbie tende ad aumentare da N verso S variando da circa 30-70 cm sino ad oltre 7 m.

Vaste distese sabbiose caratterizzano tutta la fascia costiera sino a diversi chilometri verso l'entroterra.

Una vasta formazione dunare si rinviene in loc. *sa Punta Aliga* ed altre, di minore estensione, in sinistra e destra orografica del *Rio Acqua Ierru*.

Queste ultime in particolare sono rappresentate da sabbie giallastre di origine eolica, talora arrossate, parzialmente rimaneggiate dalle acque fluviali.

Le formazioni eoliche sono osservabili in tutta la fascia costiera.

Si tratta di arenarie quarzoso-calcaree di colore bianco-giallastro a volte sciolte ma più frequentemente stratificate e parzialmente cementate.

Tali sedimenti potrebbero essere attribuibili al "Wurm" a seguito del ritrovamento di importanti resti di cervidi in un sondaggio eseguito per le indagini relative alla costruzione della centrale termoelettrica di Portovesme ed in affioramento.

Nelle aree interne del bacino, sono famose le dune fossili Pre-Wurmiane di "Fontana Morimenta" presso Gonnese, ove sono stati ritrovati resti fossili di elefante nano.

Anche le dune di Fontanamare vengono ritenute pre-Tirreniane ma tale ipotesi non trova conferma negli studi sui pollini ritrovati in un livello argilloso intercalato ad esse e resta dubitativa la loro attribuzione al Pre o post Tirreniano.

3) Depositi recenti fluvio-lacustri

Le alluvioni recenti, ampiamente diffuse nelle fasce costiere hanno tessitura da limo-sabbiosa a limo-argillosa.

Depositi lacustri sono stati individuati in aree ristrette, costituiti da crostoni a cemento carbonatico con fauna a gasteropodi, probabilmente generatisi in piccoli stagni e lagune, creatisi a seguito dell'isolamento di tratti di mare causati da cordoni dunari di genesi eolica.

Le alluvioni attuali si rinvergono nei fondovalle del *Rio Acqua Ierru*, *Rio Anguiddas*, *Rio Acqua sa Canna* e *Canale Paringianu*, nelle depressioni e pianori delimitati dai rilievi ignimbratici (*su Munzioni*, *s'Arrus de Riu Anguiddas*, *su Naciu de Gudinu*) e nel settore meridionale della piana costiera (*sa Mina*, *Sega de is Carbonaiu*).

Sono costituite da sedimenti a granulometria medio - fine e limi, prevalentemente incoerenti.

A tal proposito si veda le Carte Geologica generale e di dettaglio allegate (Tav 6 e 7). Nella Carta geologica del bacino carbonifero del Sulcis sono visibili alcune sezioni tipiche e la descrizione di alcuni sondaggi profondi.

6.3 Caratterizzazione pedologica

L'inquadramento pedologico generale dell'area vasta è stato definito attraverso la Carta dei Suoli della Sardegna (Aru – Baldaccini), di cui si allega uno stralcio nella pagina seguente (Fig. 1), la quale si riferisce alla classificazione della *Soil Taxonomy* (USDA, 1988).

La suddetta classificazione si basa sulla valutazione della presenza o meno dei cosiddetti orizzonti diagnostici, ovvero di precise porzioni del profilo caratterizzato da determinate proprietà fisiche e chimiche generalmente misurabili in campagna o facilmente determinabili in laboratorio. La sua articolazione è a livello mondiale e la classificazione di un suolo, cioè di una situazione locale, avviene utilizzando successivi orizzonti o caratteristiche. Dal punto di vista pedologico l'area vasta è caratterizzata dalla presenza di suoli ad evoluzione molto spinta (Alfisuoli), suoli moderatamente evoluti (Inceptisuoli) e suoli scarsamente evoluti (Entisuoli).

A livello di sito si presentano le seguenti situazioni pedologiche:

- le aree non interessate da insediamenti produttivi e da infrastrutture (aree prevalentemente rimaste in condizioni di semi-naturalità) presentano suoli superficiali di modesto spessore, per lo più caratterizzati da struttura grossolana, intercalati da affioramenti rocciosi (ignimbriti), poveri di sostanza organica e per lo più idonei ad insediamento di vegetazione naturale pioniera, appartenenti prevalentemente alla IV e V classe di capacità d'uso;
- le aree interessate da insediamenti produttivi e da infrastrutture, in passato oggetto di rimodellamento/scotico non presentano più lo strato attivo.

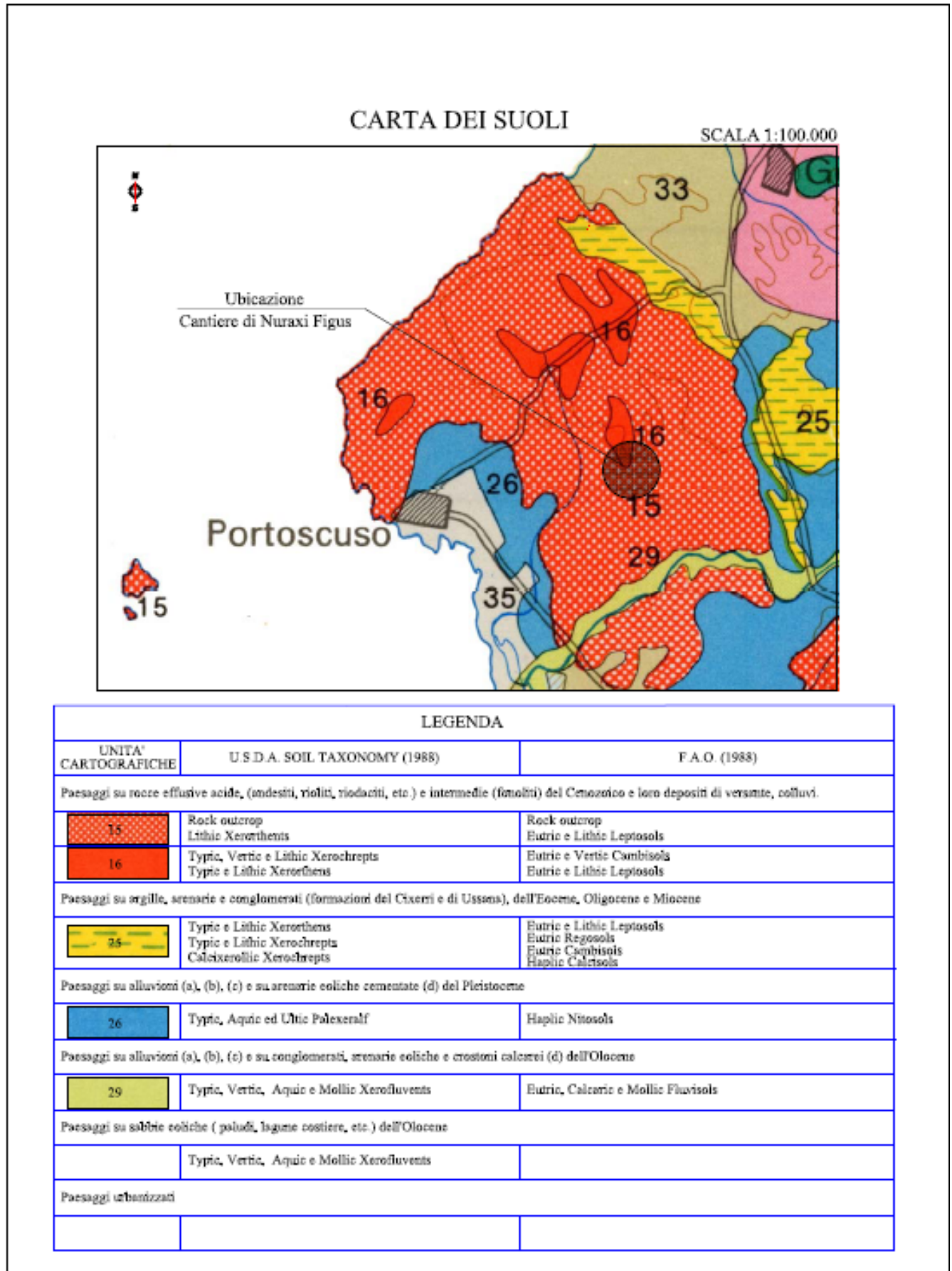


Figura 1

6.4 Caratterizzazione morfologica.

L'assetto morfologico dell'area vasta è caratterizzato da forme d'origine endogena la cui evoluzione è stata fortemente condizionata dalla litologia e da fattori strutturali.

L'assetto generale del territorio risulta montuoso - collinare con quote s.l.m. m. di circa 80m e cime non superiori a 200 m (*Punta Rosmarino, Punta Sfrais, Monte Sturruviu e Corona Maria*), impostate sulle vulcaniti del ciclo calcalcalino oligomiocenico.

Tali litologie, per i loro caratteri giaciturali, formano degli espandimenti tabulari sbandati verso S-W e con pendenza media dell'8-10% .

La giacitura delle coltri ignimbriche, ed in particolare la loro composizione, hanno influenzato in maniera determinante l'azione modellante degli agenti atmosferici che hanno inciso differenzialmente le diverse litofacies, dando luogo a scarpate rocciose in corrispondenza dei livelli lapidei e a versanti poco inclinati in corrispondenza dei termini tufacei più teneri ed erodibili delle precedenti.

L'erosione selettiva ha quindi originato tipiche morfologie a "gradinata", in seguito ad un diffuso scalzamento alla base dei pianori con conseguenti fenomeni di crollo (*Monte Sinni, Monte Sfrais*) ed arretramento graduale.

Proprio a questo graduale arretramento delle coltri ignimbriche va attribuita la formazione, nelle testate dei banchi vulcanici emergenti, di torrioni e cornici (*Punta Sfrais, Punta Rosmarino*).

In corrispondenza dei versanti più esposti agli agenti meteorici, gli affioramenti rocciosi e le cornici presentano una diffusa erosione alveolare ("tafoni").

Le valli fluviali per la maggior parte del loro corso sono modellate secondo il tipico "profilo a V" con versanti particolarmente ripidi (pendenze superiori al 20%) e solo localmente si aprono in forma di valli piatte (lungo il *Rio Acqua Ierru, Rio Sturruliu*).

Sono in genere incassate e frequentemente seguono l'andamento delle principali discontinuità litologiche (fratture o faglie).

Contrariamente ai precedenti, il *Canale di Paringianu* scorre quasi interamente in una valle piatta, incassata nel tratto iniziale, che si allarga in prossimità della piana costiera, debolmente degradante verso il mare.

Questa localmente è movimentata da modeste emergenze collinari (*Br.cu Teula*) che si protendono verso la costa originando promontori rocciosi e falesie a picco sul mare (*C. Del Pescatore*).

Sempre nella fascia litorale, in loc. *Sa Punta S' Aliga* si estendono vaste formazioni dunari che si addentrano verso le zone interne, anche a notevoli distanze dalla costa (*su Piccinu Mortu*).

Laddove affiorano le alluvioni quaternarie, trattandosi per lo più depositi poco coerenti e facilmente disgregabili, il lavoro del moto ondoso è particolarmente efficace e determina un rapido arretramento della costa (loc. *Samina, is Bennazzeddus e sa Nui de s'Acqua*).

In particolare, l'area oggetto di studio è caratterizzata da un andamento tormentato determinato dalla tettonica delle formazioni ignimbrifere, che conferiscono all'area una cliviometria che presenta pendenze talvolta anche molto elevate.

Le quote degradano da Nord verso sud passando da circa 100 m s.l.m. a 60 m s.l.m.. Essenzialmente la zona di interesse si trova ricompresa all'interno di due spartiacque aventi direttrice NW – SW ed avente come compluvio principale la valle del Rio Acqua Ierru.

Le limitate aree caratterizzate dalla presenza dei depositi sabbiosi hanno giaciture sub – pianeggianti.

6.5 Assetto idrografico ed idrogeologico

Nel territorio in esame affiorano prevalentemente litologie a *permeabilità medio-bassa*, relativamente alla presenza di rocce vulcaniche in facies lapidea, subordinatamente piroclastiti terziarie e depositi fluvio-lacustri a *permeabilità bassa* ed infine terreni detritici quaternari a *permeabilità media* per porosità interstiziale (Tavv. Rev_01 8 e 9).

Per quanto concerne le vulcaniti lapidee, caratterizzate da una fratturazione primaria dovuta alle modalità di raffreddamento dei magmi, possono essere interessate da una certa circolazione idrica legata all'intensità ed all'andamento delle fratture.

Ciò consente, nelle zone maggiormente fratturate, una certa circolazione idrica, seppur nel complesso la permeabilità è comunque da ritenersi medio-bassa.

Infatti generalmente queste litologie si comportano da impermeabile relativo nei confronti delle sovrastanti sabbie eoliche e depositi alluvionali e colluviali che, invece, presentano una permeabilità media, legata sostanzialmente alla porosità singenetica.

Questi depositi possono essere sede di una modesta falda freatica alimentata direttamente dagli apporti pluviometrici diretti e dai corsi d'acqua limitrofi, come denota la scarsa presenza di pozzi superficiali nell'intorno.

Sono da ritenersi pressoché impermeabili, o dotati di bassa permeabilità, le piroclastiti ed i depositi fluvio-lacustri in relazione alla tessitura e struttura della roccia nel primo caso e ad un'alta percentuale materiali fini (limo ed argilla) nel secondo.

Questi ultimi, essendo poco drenati, danno luogo frequentemente a ristagni di acqua.

L'idrografia superficiale del territorio, di evidente impostazione tettonica, vede la presenza di brevi rii e torrenti il cui deflusso è strettamente legato al tipo ed alla intensità delle precipitazioni. Queste, a carattere stagionale, provocano nei torrenti delle piene in occasione delle prime piogge autunnali e dei massimi di portata nei mesi di febbraio-marzo.

Durante la stagione secca (maggio-settembre) i corsi d'acqua risultano in parte o del tutto privi di deflusso superficiale pur mantenendo, nei tratti a valle, un certo deflusso in sub-alveo.

I litotipi vulcanici danno origine ad un reticolo idrografico nel complesso omogeneo, caratterizzato da un andamento *dendritico* di tipo *anastomizzato* e subordinatamente

sub-parallelo, anche se talora le principali strutture tettoniche guidano i corsi d'acqua secondo direzioni alternative *sub-angolari*.

I corsi d'acqua principali presenti nell'area vasta sono il *Rio Acqua Ierru*, il *Rio Anguiddas*, il *Rio Acqua Sa Canna* che afferiscono nel collettore principale costituito dal *Canale di Paringianu*, canalizzato nella parte terminale e deviato dal suo percorso originario per defluire più a S in loc. *is Benazzeddus nella laguna di Boi Cerbus*.

La conformazione dell'area del Cantiere di Nuraxi Figus (sito) è tale che la maggior parte delle acque superficiali, ma anche quelle della falda stagionale che corre nelle sabbie, confluiscono nella valle che accoglie il cosiddetto bacino fini dal quale, per sfioramento vengono convogliate nel corso d'acqua principale: il *Rio Acqua Ierru*, da cui si riversano nel collettore principale costituito dal *Canale di Paringianu*.

Il *Rio Acqua Ierru* è attualmente sbarrato da una diga drenante, costruita dalla CARBOSULCIS per il contenimento dei fini derivanti dall'impianto di trattamento.

A tal proposito si veda la tavola 9 relativa all'Idrologia del Sito fornita in allegato.

6.6 Flora, Fauna, Ecosistemi

6.6.1 Flora e vegetazione

La flora di un territorio è data dall'insieme delle specie vegetali che vi si riproducono. Le specie della flora non sono distribuite casualmente sul territorio ma tendono a raggrupparsi in maniera variabile, secondo l'influenza di differenti fattori biotici e abiotici (fattori macroclimatici, microclimatici, edafici, antropici, ecc.), costituendo la copertura vegetale o vegetazione.

Nell'area vasta e nel territorio circostante sono segnalate le seguenti 10 specie e sottospecie endemiche: *Polygonum scoparium* Req.; *Silene succulenta* Forsskål subsp. *corsica* (DC.) Nyman; *Genista ephedroides* DC.; *Euphorbia cupanii* Gus; *Stachys glutinosa* L.; *Mentha insularis* Requier; *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *Sardoa*; *Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC.; *Leucojum roseum* Martin; *Romulea requienii* Parl.

Fra gli endemismi elencati i seguenti presentano particolare valore fitogeografico:

Polygonum scoparium Req. *Poligono scopario*: rara e localizzata, segnalata per il sistema costiero di *Boi Cerbus-Punta s'Aliga* (Mossa et al., 1994);

Nananthea perpusilla (Loisel.) DC. *Margherita piccolissima*: una delle più piccole piante della flora italiana, di grande significato fitogeografico in quanto si ricollega geneticamente a generi monotipici attualmente riscontrabili in Sudafrica, Australia e Nuova Guinea (Pignatti, 1982). È segnalata per il sistema costiero di *Boi Cerbus-Punta s'Aliga* (Mossa et al., 1994);

Linaria flava (Poiret) Desf. subsp. *Sardoa Linajola sarda*: specie di interesse comunitario, inserita in Allegato II della Dir. 92/43/CEE. È segnalata per il sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga (Arrigoni, 1979; Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 1997);

Di notevole interesse fitogeografico risultano le seguenti specie:

Tamarix tetrandra Pall. Ex M.B.: segnalata in Italia soltanto per il sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga/Portovesme (Demartis et al., 1984; Consorzi Ambiente Sardegna, 1992)

Tamarix tetragyna Ehrenb.: segnalata in Europa soltanto per la zona di Paringianu (Demartis et al., 1984)

Spartina juncea (Michx.) Willd. Sparto delle dune: segnalata per il sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga (Mossa et al., 1994);

Plantago crassifolia Forsskål Piantaggine a foglie grasse, pianta alofita segnalata per il sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga (Mossa et al., 1994).

Nessuna delle predette specie risulta presente nel sito oggetto di caratterizzazione.

Con il termine vegetazione ci si riferisce alle comunità che le piante formano interagendo fra loro e con l'ambiente.

Dal punto di vista fitoclimatico l'area vasta ricade nell'orizzonte delle foreste miste di sclerofille sempreverdi e delle boscaglie e macchie litoranee (Arrigoni, 1968) che comprende diversi tipi vegetazionali distinguibili nell'area di studio.

Gli aspetti vegetazionali originari appaiono profondamente modificati dall'azione antropica. Di conseguenza la vegetazione si presenta per lo più in formazioni seminaturali che rappresentano altrettante situazioni di degrado delle forme originarie e che non sono comunque prive di valore naturalistico intrinseco.

Le formazioni caratterizzate dal maggior grado di naturalità sono prevalentemente localizzate nel sistema costiero, spesso presenti in termini frammentari o residuali.

L'esame degli aspetti vegetazionali ha messo in evidenza l'esistenza di diverse formazioni vegetali di un certo interesse conservazionistico presenti in alcuni casi anche in discreto grado di conservazione.

Nel territorio circostante il sito sono stati riscontrati i seguenti 7 habitat di interesse comunitario (tra cui un habitat prioritario) presenti con differenti gradi di rappresentatività e di conservazione; di questi, 6 risultano limitati al sistema lagunare costiero di Boi Cerbus-Punta S'Aliga e uno limitato al sistema dell'entroterra:

Vegetazione a Posidonia oceanica (habitat "prioritario", Allegato I Dir 92/43/CEE), ben rappresentata nei fondali sabbiosi circostanti il sistema lagunare costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga (non rappresentato in cartografia).

Associazione a *Ammophila arenaria* e *Echinophora spinosa*, con *Spartina juncea* (habitat di importanza comunitaria, Allegato I Dir. 92/43/CEE), presente in maniera frammentaria nel sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga.

Associazione a *Crucianella maritima* e *Helichrysum italicum subsp microphyllum* (habitat di importanza comunitaria, Allegato I Dir. 92/43/CEE), presente in maniera frammentaria nel sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga.

Gineprete delle sabbie (habitat prioritario, Allegato I Dir. 92/43/CEE), presenti in termini residuali nel sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga.

Popolamenti puri e misti di *Spartina juncea* (habitat di importanza comunitaria, Allegato I Dir. 92/43/CEE), ben rappresentati nel sistema lagunare costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga.

Formazioni ad *Arthrocnemum spp.* (habitat di importanza comunitaria, Allegato I Dir. 92/43/CEE), ben rappresentate nel sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga.

Popolamenti a *Juncus maritimus* (habitat di importanza comunitaria, Allegato I Dir. 92/43/CEE), presenti in maniera frammentaria nel sistema costiero di Boi Cerbus-Punta s'Aliga.

Prati - pascoli con presenza di *Quercus suber*, tipo *dehesas* della Spagna (habitat di importanza comunitaria, Allegato I Dir. 92/43/CEE), presenti in nuclei sparsi di limitata estensione, non superiori ai 15-20 ha.

Dal punto di vista botanico l'area di studio esprime delle valenze piuttosto elevate, localizzate soprattutto nel sistema lagunare costiero di Boi Cerbus che è stato inserito fra le aree di rilevante interesse botanico della Sardegna da Camarda (1989; 1995). Infatti come si è visto sono state riscontrate nell'area associazioni vegetali tipiche di ambienti lagunari mediterranei che presentano un notevole interesse conservazionistico perché minacciate su gran parte del loro areale.

Anche la vegetazione dell'entroterra presenta delle formazioni vegetali di un certo interesse conservazionistico, ma il loro grado di rappresentatività sul contesto regionale non è paragonabile a quella delle associazioni vegetali del sistema costiero di Boi Cerbus. Ne consegue, dal punto di vista vegetazionale, un valore conservazionistico del sistema dell'entroterra complessivamente inferiore a quello del sistema costiero.

Nel sito, l'unica componente vegetazionale di qualche rilievo è rappresentata da due gruppi di querce da sughero, composti da un limitato numero di esemplari, localizzati nelle aree limitrofe al carbonile in prossimità della zona mediana dello stesso rispettivamente sui lati Est ed Ovest.

Per il resto, l'area si presenta con le sembianze di area industrializzata e fortemente antropizzata, dove la vegetazione è circoscritta arealmente e limitata e speci banali pioniere.

Nessun habitat di interesse è presente nell'area oggetto di caratterizzazione.

6.6.2 Fauna

Anche nel caso delle risorse faunistiche, come per quelle floristiche e vegetazionali, le principali valenze dal punto di vista zoogeografico e conservazionistico, sono concentrate nel sistema lagunare costiero di Boi Cerbus e dello Stagno 'e Forru.

Fra le specie riprodotte quelle di maggiore rilievo sono il Pollo sultano, il Fistione turco e l'Airone rosso.

Il Pollo sultano (specie prioritaria) è una specie rara a livello europeo, che nel contesto nazionale si riproduce solo in Sardegna con una popolazione complessiva stimata fra le 450 e le 600 coppie (Grussu, 1995; Schenk, 1995); le 5-10 coppie stimate per il complesso Boi Cerbus - Stagno 'e Forru rappresentano un contingente di rilevanza nazionale.

Il Fistione turco è una specie in declino a livello europeo (Tucker & Heath, 1994; Hagemeyer & Blair, 1997) e non globalmente minacciata. In Italia è molto rara e localizzata, con una popolazione stimata in 20-25 coppie (Brichetti & Meschini in Meschini & Frugis, 1993). Nidifica stabilmente solo nelle zone umide dell'Oristanese e, saltuariamente, in varie zone della Penisola italiana. La sua nidificazione nel sistema costiero di Boi Cerbus - Stagno 'e Forru è stata indicata da Grussu (1996) e confermata nel corso dei sopralluoghi sul campo.

L'Airone rosso è una specie considerata vulnerabile a livello europeo e regionale (Tucker & Heath, 1994; Schenk, 1995). In Sardegna nidifica in alcune zone umide costiere con una popolazione complessiva di 65-85 coppie (Grussu, 1995). Il contingente nidificante nel sistema costiero di Boi Cerbus - Stagno 'e Forru (1-5 coppie) ha una importanza almeno regionale.

Anche la presenza di importanti contingenti di uccelli acquatici conferiscono al sistema costiero un interesse conservazionistico di rilievo.

Il sistema dell'entroterra presenta anch'esso una notevole ricchezza di specie che è in accordo con l'elevato numero di tipologie ambientali di origine seminaturale e artificiale. Le comunità animali che vi si riscontrano sono quelle della macchia, degli ambienti rocciosi, dei coltivi e delle aree urbane. Fra le specie che si riproducono con certezza nel sistema dell'entroterra nessuna è particolarmente rara o localizzata sul territorio regionale. Risultano rare alcune specie la cui riproduzione nell'area è però ritenuta possibile o probabile: Testuggine d'acqua (riproduzione possibile nel Canale Paringianu), Testuggine comune, Tarantolino, Algiroide nano, Colubro ferro di cavallo, Pellegrino e Lepre sarda.

Nel sito, l'accentuata antropizzazione dell'area ha rimosso gran parte degli originari habitat di interesse faunistico, per cui l'assenza di siti idonei, associata al disturbo generato dalle attività di cantiere, fanno sì che le presenze faunistiche (avifauna – mammiferi) siano limitate

all'area della diga fini (area semi-naturale, relativamente isolata dai principali centri di disturbo).

6.6.3 Assetto urbanistico, insediativo e socio-economico.

La popolazione complessiva dell'area sulcitana ammonta a circa 100.000 unità; i due maggiori centri dell'area sono Carbonia, con circa 33.000 abitanti, e Iglesias, comune di circa 30.000 abitanti.

Negli ultimi trent'anni la popolazione residente nei Comuni compresi nell'area in studio si è accresciuta limitatamente rispetto all'incremento demografico provinciale, a causa dell'incidenza del fenomeno migratorio e della riduzione del tasso di natalità.

I Comuni costituenti l'ambito di studio territoriale fanno parte della provincia del Sulcis Iglesiente, costituendone circa il 10% in termini di superficie ed il 13,5% in termini di popolazione residente.

I due insediamenti residenziali più prossimi al sito sono Cortoghiana (frazione di Carbonia), che dista circa m 1.500 ed ha una popolazione residente di circa 3000 abitanti e Nuraxi Figus (frazione di Gonnesa), che dista circa m 400 ed ha una popolazione residente di abitanti.

Tra il sito ed i predetti centri non vi sono insediamenti residenziali/agricoli di rilievo sparsi.

I maggiori insediamenti urbani, ossia Iglesias, Carbonia e S. Antioco, sono tra loro collegati dalla Strada Occidentale Sarda – SS 26.

La principale area industriale è concentrata nel Polo Industriale di Portoscuso; altre aree industriali/artigianali sono quella ad est di Iglesias, quella a sud di S. Antioco e quella a sud di S. Giovanni Suergiu.

Le aree minerarie dismesse risultano disseminate, per la maggior parte, sulle estreme pendici dell'Iglesiente a nord, intorno ad Iglesias, nonché a nord-ovest di Carbonia.

La popolazione attiva rappresenta più di un terzo della popolazione residente, con valori che si allineano a quelli provinciali e regionali. Le principali attività antropiche possono essere riassunte come segue:

Agricoltura e zootecnica:

I comparti trainanti del sistema agricolo dell'area del Sulcis-Iglesiente sono rappresentati da attività vitivinicole, ortofrutticole e zootecniche (orientate prevalentemente verso l'allevamento ovino) praticate nelle aree irrigue, e dalla pastorizia nelle zone collinari e montane dell'entroterra.

La produzione ittica risulta invece piuttosto limitata, se raffrontata con le potenzialità della zona.

Industria

L'attività industriale risulta importante nell'ambito del sistema produttivo; considerando la ripartizione della popolazione attiva per settori economici, l'area in esame risulta fra le più industrializzate dell'intera Sardegna.

All'interno del settore industriale il peso maggiore è assunto dalle attività relative alle industrie estrattive, manifatturiere per la trasformazione dei minerali e chimiche; seconda, in ordine di importanza, risulta essere l'industria delle costruzioni, segue l'industria per la lavorazione e la trasformazione dei metalli.

Terziario

La consistenza di tale settore produttivo, legata prevalentemente alle attività commerciali, alla pubblica amministrazione e alle attività di servizio pubblico e privato, risulta essere niente affatto marginale. Tali attività sono prevalentemente localizzate nei due centri principali dell'area, Iglesias e Carbonia.

Nella pagina seguente si allega dettaglio fuori scala della carta dell'uso del suolo nelle aree circostanti il Cantiere Minerario Nuraxi Figus.

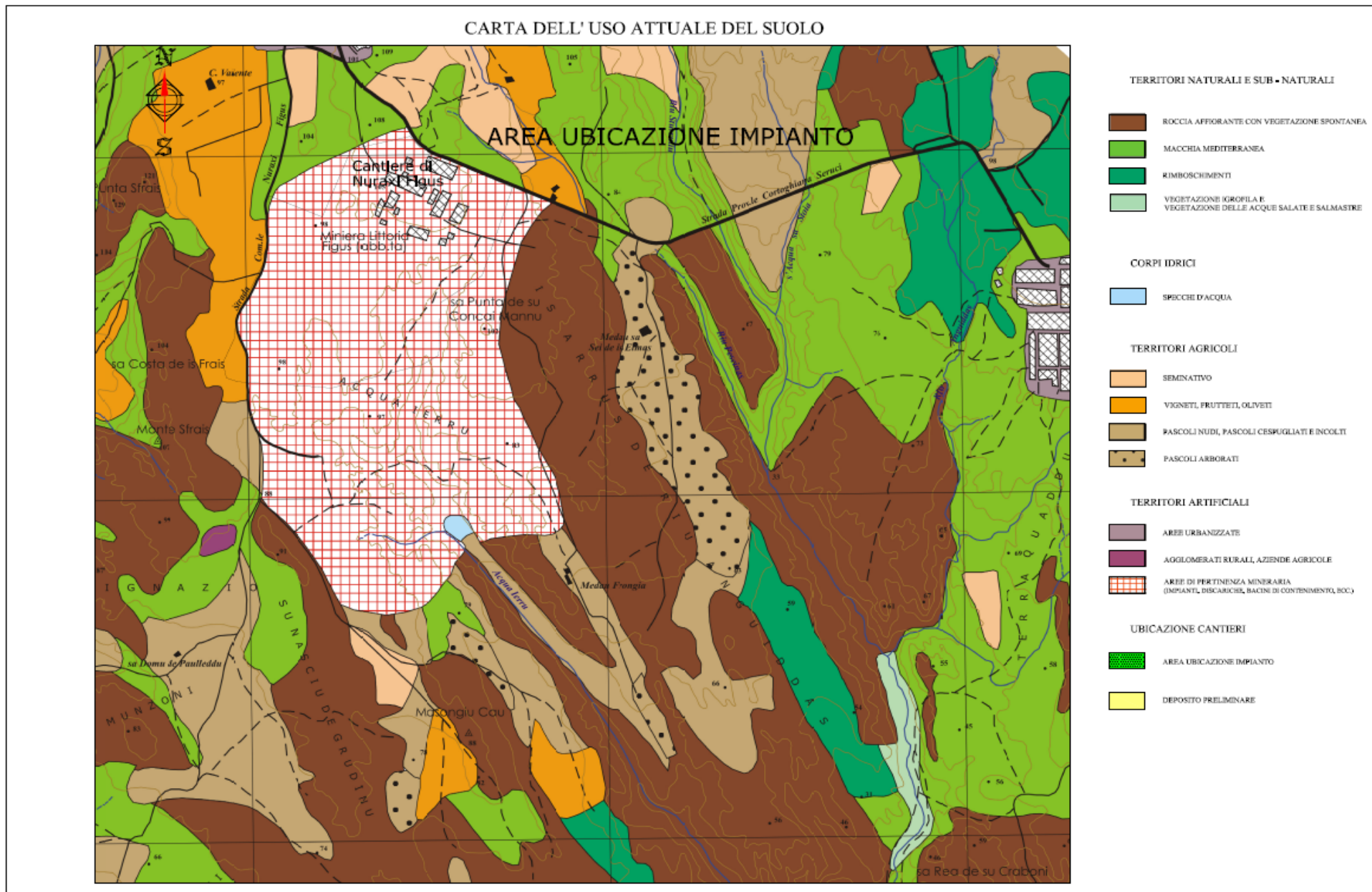


Figura 2

7. Indagine storica relativa agli usi pregressi del sito (attività, processi produttivi, incidenti).

Il trasferimento delle attività minerarie dal cantiere di Seruci a quello di Nuraxi Figus è relativamente recente (fine anni ottanta); le attività che hanno avuto ed hanno tutt'ora luogo presso la Miniera Monte Sinni sono :

- ✓ Coltivazione mineraria, trattamento e vendita del carbone e dei suoi sottoprodotti;
- ✓ Gestione di un impianto di discarica controllata per rifiuti non pericolosi.

7.1 Coltivazione mineraria ed attività connesse.

L'attività di coltivazione, che avviene in sottosuolo, è condotta a seguito di campagne di sondaggi geognostici e comporta lo scavo (meccanizzato e con esplosivo) di gallerie di struttura e di servizio, l'estrazione del minerale grezzo e la sua evacuazione in superficie.

L'accesso al sottosuolo avviene sia mediante i Pozzi minerari denominati 1 e 2, sia tramite una galleria a sezione stradale denominata "discenderia", transitabile dagli automezzi.

Proprio attraverso la "discenderia", per mezzo di un sistema di nastrificazioni, il minerale estratto viene portato a giorno.

Una volta giunto in superficie il minerale grezzo subisce un processo di frantumazione, quindi viene omogeneizzato ed inviato alla cosiddetta "laveria" nella quale, attraverso dei processi fisici, viene effettuata la separazione del carbone dallo sterile grossolano e dal fine (Vedi paragrafo 7.1.1).

Il *carbone lavato* viene inviato ad un'area di stoccaggio temporaneo detta "carbonile" da cui viene prelevato per essere inviato alla Centrale Enel.

Lo *sterile grossolano* viene trasportato presso gli omonimi depositi, dai quali viene periodicamente asportato per utilizzi interni (argini discarica carbosulcis, terrapieni, strada sperimentale e rilevati vari) o per essere venduto all'esterno.

Le aree del carbonile e del deposito sterili grossolani non hanno alcuna impermeabilizzazione .

Il *materiale fine* viene convogliato in forma di torbida al 30% di solidi all'omonimo bacino, nel quale avviene il processo di decantazione. L'acqua utilizzata per la torbida è quella pompata dal sottosuolo, la cui composizione chimica media è riportata nell'All. 6.

7.1.1 Descrizione del processo di trattamento del carbone grezzo

Di seguito si riporta una breve descrizione del funzionamento dell'impianto di trattamento del Carbone Sulcis.

La separazione del carbone dal materiale sterile si realizza mediante un processo di tipo gravimetrico che sfrutta le differenti caratteristiche fisiche (densità) tra le due litologie.

La frazione carboniosa ha un peso specifico variabile tra 1.4÷1.6 t/m³, mentre lo sterile ha un peso specifico maggiore (1,8 t/m³); grazie a questa differenza è possibile separare il carbone (float) per semplice galleggiamento dalle altre litologie che affondano (sink) in un fluido eterogeneo composto da acque e da magnetite, finemente macinata e introdotta allo scopo di costituire il "mezzo denso", la cui densità è normalmente compresa tra 1,6÷1,7 t/m³.

Il grezzo, dopo essere stato sottoposto ad un processo di pre - trattamento è inviato mediante nastro trasportatore all'impianto di lavaggio. Quest'ultimo tratta nominalmente circa 700 t/h di grezzo ed è strutturata in 3 sezioni distinte nelle quali il grezzo di miniera, preventivamente vagliato ad umido, viene trattato meccanicamente senza subire modificazioni chimiche:

- Sezione del grosso, -120 + 20 mm;
- Sezione del medio, -20 + 1 mm;
- Sezione del fine, -1 mm.

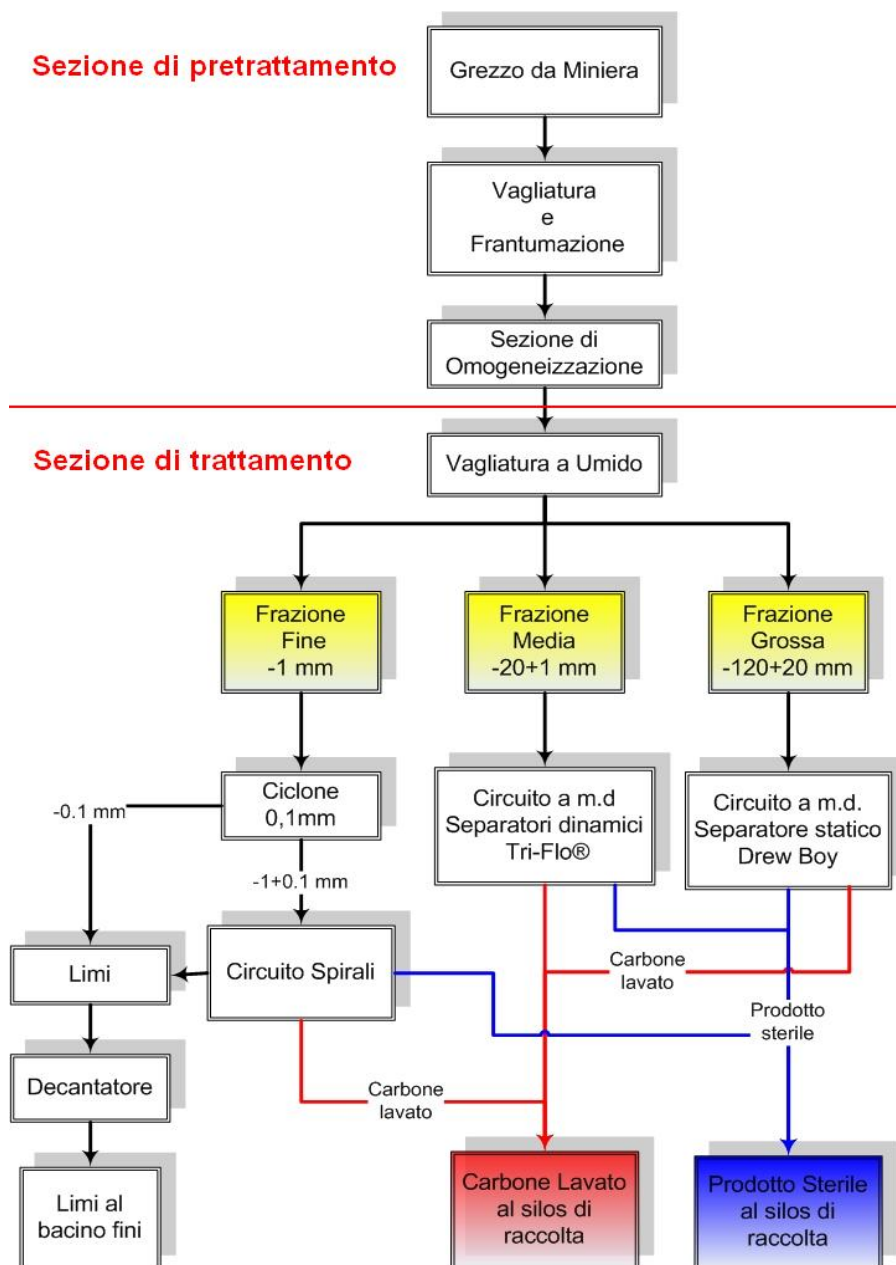
La sezione del "grosso" (-120+20mm) consta di un separatore statico a ruota inclinata "Drew Boy" che, sfruttando l'azione della forza di gravità consente di recuperare dalla vasca contenente il mezzo denso, il carbone che galleggia (float) dallo sterile che affonda (sink);

La sezione del "medio" (-20+1mm) è costituita da quattro separatori dinamici tipo "Tri - Flo®" che sfruttando l'azione combinata della forza centrifuga e della forza di gravità consentono la separazione del carbone dallo sterile;

Nella sezione del "fine" (-1mm), la separazione dei materiali avviene mediante un sistema dinamico di spirali costituite da un canale elicoidale a più spire. Una pompa invia la torbida (miscela acqua-materiale) in testa alle spirali; lungo il percorso i grani leggeri (carbone) si portano per centrifugazione all'esterno mentre i pesanti seguono l'asse del canale e vengono spillati.

Il carbone e lo sterile prima di essere allontanati dall'impianto sono inviati alle rispettive sezioni di lavaggio costituite da un vaglio di drenaggio e da un separatore magnetico che è in grado di recuperare la magnetite rimasta addensata su entrambi i prodotti e riutilizzata per rigenerare il mezzo denso.

La frazione sterile proveniente dalla sezione del fine, nominalmente inferiore a 0,1 mm, è evacuata sotto forma di torbida nella diga sterili.



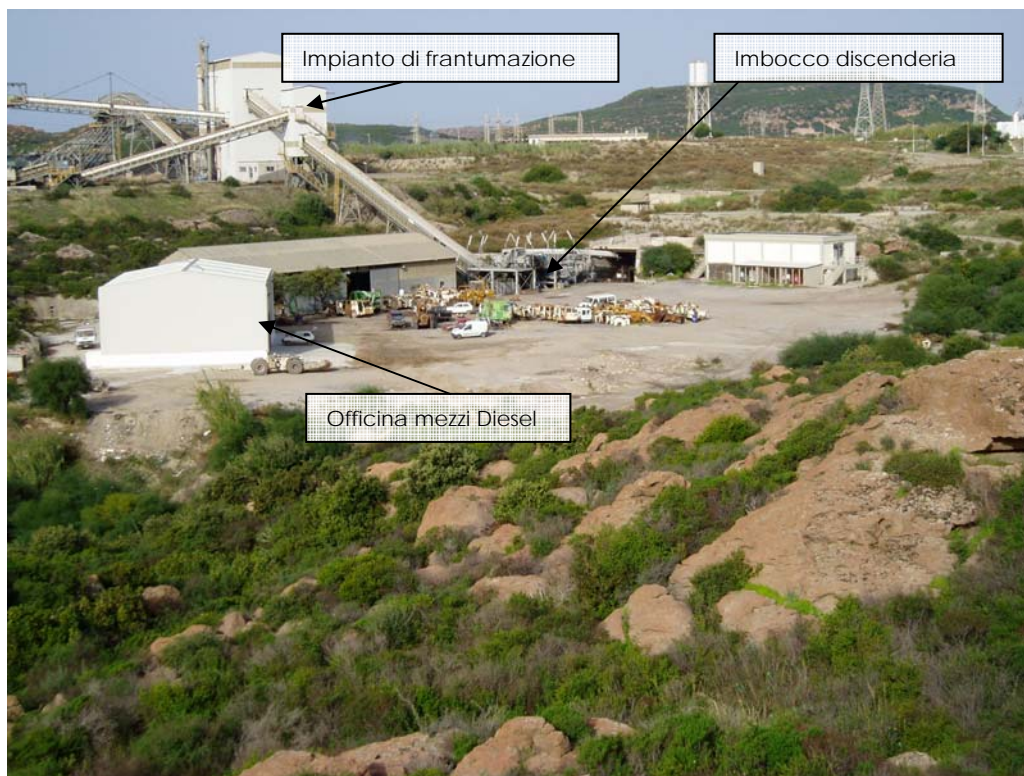
Schema di flusso dell'impianto di trattamento del carbone grezzo.

Dal silos, il carbone viene trasportato all'area Carbonile dove viene disposto in cumuli.

Al fine di riutilizzare una quota parte delle acque di processo, l'impianto di lavaggio del carbone è dotato di un sistema di recupero costituito da un sedimentatore a ponte raschiante che utilizza come flocculante un polielettrolita anionico.

Il trasporto dei materiali avviene in parte attraverso nastri coperti (da discenderia a frantumazione - omogeneizzazione - laveria - sili d'accumulo sterile e carbone).

Il trasporto della torbida avviene invece mediante apposita tubazione in acciaio.



Fotografia 1: Vista da Sud Est – Piazzale Discenderia e Impianto di Frantumazione



Fotografia 2: Vista da Sud Est – Piazzale Discenderia e Impianto di Frantumazione



Fotografia 3: Vista da Laveria dei Sili per lo stoccaggio temporaneo di Carbone e Sterili

7.1.2 Il bacino fini

Il bacino fini rappresenta una sezione funzionale dell'impianto di trattamento del carbone nella quale avviene la sedimentazione del materiale fine proveniente dal lavaggio del carbone. In esso, oltre alla torbida contenente i fini, vengono convogliate anche acque di altra origine.

In particolare, i punti d'immissione all'interno del "bacino" sono:

- ✓ *Da Nord: acque meteoriche del cantiere, acque pompate dal sottosuolo, acque reflue provenienti dagli impianti di depurazione civile dell'insediamento residenziale di Nuraxi Figus e della stessa Carbosulcis;*
- ✓ *Da Sud: Torbida costituita da acqua e fini.*

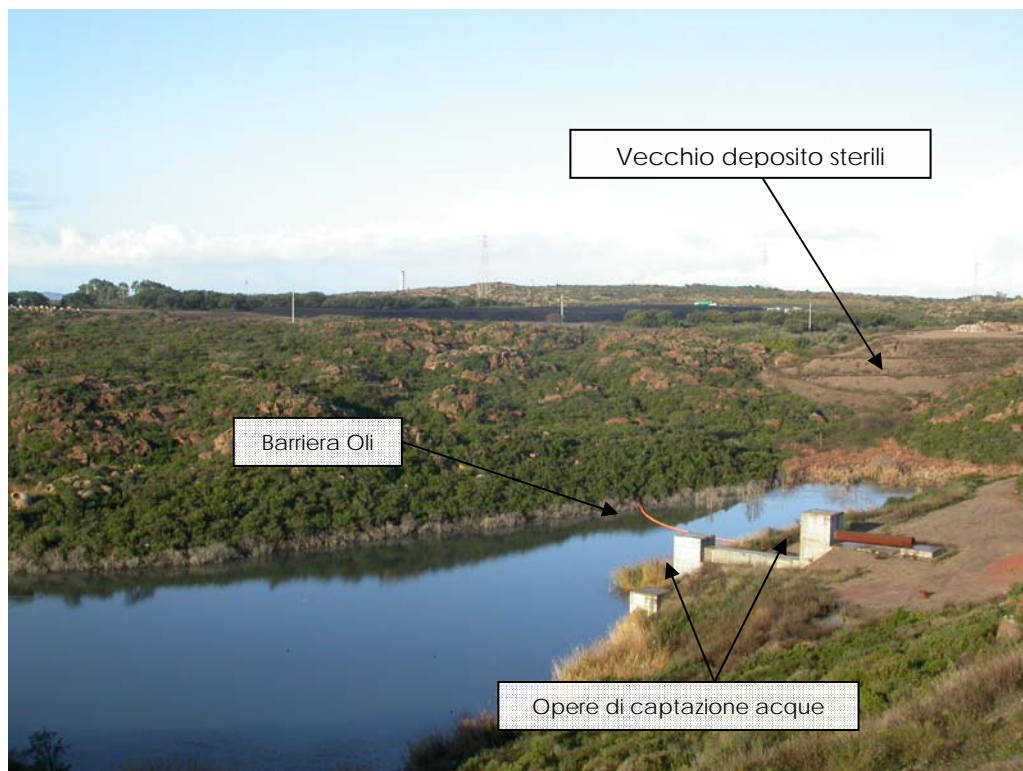
Tutti gli scarichi sono convogliati nel bacino di contenimento fini mediante condotte. La diffusa presenza naturale di canna palustre del bacino favorisce il processo di fitodepurazione. Quantunque le acque immesse risultino prive di contaminanti in concentrazioni eccedenti i limiti, la presenza di sistemi di depurazione naturale e la favorevole situazione idrogeologica del fondo del bacino, dovuta alla presenza di una successione stratigrafica costituita da una

potente serie ignimbratica a bassa permeabilità per la presenza d'alternanze di roccia alterata in bentonite, dovrebbero impedire l'infiltrazione in sottosuolo di eventuali sostanze inquinanti. A valle dello scarico Nord è posta una barriera di contenimento oli, che consente di evitare l'immissione degli stessi nelle acque superficiali esterne al sito minerario.

Una tubazione di drenaggio, dotata di pozzetti di raccolta ubicati all'interno del bacino, provvede alla captazione dell'acqua, alla sua evacuazione dal bacino ed alla raccolta in una vasca d'accumulo (in cui è ubicato il punto di campionamento, nonché lo scarico autorizzato) da cui avviene il rilascio nell'alveo del Rio Acqua e Ierru.



Fotografia 4: "Bacino Fini" da Area Laveria



Fotografia 5: Vista da Sud del "Bacino Fini"

7.1.3 Impianti di depurazione acque

La Miniera dispone di due sistemi di trattamento acque:

- ✓ **impianto di potabilizzazione Rossetti** nel quale vengono trattate le acque provenienti dalla discenderia in cui avvengono i processi di filtrazione con letti di sabbia, osmosi inversa e disinfezione tramite ipoclorito di sodio;
- ✓ **impianto di trattamento "Bamar" delle acque nere Carbosulcis**, costituito essenzialmente da una sezione a fanghi attivi e da una di disinfezione con ipoclorito di sodio.

7.2 Impianto di discarica per rifiuti non pericolosi

Nel 2006 la Carbosulcis ha costruito ed avviato alla gestione una discarica per rifiuti speciali non pericolosi, realizzata per l'accoglimento dei materiali provenienti dai processi di disinquinamento dei fumi generati dalla combustione del carbone nella vicina Centrale Enel di Portovesme, il cui ritiro da parte di Carbosulcis è contemplato nel contratto di fornitura di carbone all'Enel.



Fotografia 6: Vista Generale della Discarica per Rifiuti Non Pericolosi



Fotografia 7: Impianto di trattamento delle acque di drenaggio della discarica

La sua capacità utile finale sarà pari a circa 1.030.000. m³ di rifiuti. In questo momento è in fase di completamento il quarto lotto, mentre è in essere la procedura amministrativa di assoggettabilità ambientale per l'ampliamento dei volumi di stoccaggio per ulteriori 600.000 m³, attraverso la sopraelevazione degli argini.

La discarica in oggetto è stata progettata in accordo alle prescrizioni dell'allegato 1 del D.Lgs. 36/03, ed il suo sistema d'impermeabilizzazione è così costituito:

- L'impermeabilizzare degli argini è realizzata mediante un taglione in materiale argilloso dello spessore di 1 m con un coefficiente di permeabilità $K \leq 10^{-9}$ m/s, realizzato in asse agli argini stessi;
- Al collegamento con il fondo, l'argilla costituente il taglione prosegue con uno strato di 100 cm di spessore al di sotto del piano di imposta dell'argine, verso l'interno della discarica, sino a raccordarsi con l'impermeabilizzazione del fondo, anch'essa realizzata con uno strato di argilla di 100 cm di spessore e con un coefficiente di permeabilità $K \leq 10^{-9}$ m/s;
- Sopra l'argilla è stato steso un manto di HDPE dallo spessore di 2 mm saldato a caldo.

Tra la geomembrana e lo strato argilloso, è stato installato un sistema di monitoraggio geoelettrico.

La discarica è dotata di un sistema di drenaggio delle acque di percolazione, composto da un sistema di pozzetti di raccolta e tubazioni macrofesurate ubicate sul fondo della stessa, il quale permette di estrarre gli eventuali eluati dalla discarica e di rinviarli ad un apposito impianto di trattamento, i cui processi principali sono la correzione del pH e la chiariflocculazione.

Da qui le acque trattate vengono riutilizzate entro la discarica per inumidire il rifiuto e per il lavaggio mezzi.

7.3 Strutture accessorie

Sull'area Nuraxi Figus sorgono inoltre numerosi altri edifici, adibiti a magazzini, officine, uffici, mensa e servizi igienici.

In particolare, sono asserviti direttamente all'attività operativa le seguenti strutture:

- ✓ officina elettrica;
- ✓ officina meccanica;
- ✓ officina mezzi diesel.

Si rileva che le officine sono dotate di disoleatore, così come l'area adibita al deposito temporaneo dei rifiuti speciali. (vedi paragrafo specifico)



Fotografia 8: Officine Meccanica ed Elettrica

Tutti i predetti impianti e strutture sono evidenziate in Tav. 4.

7.4 Incidenti che hanno interessato l'area

Dall'inizio dell'attività mineraria, nel cantiere di Nuraxi Figus non risulta siano avvenuti incidenti di rilevanza ambientale di entità tale da dare origine a situazioni di contaminazione puntuale o diffusa.

8. Progetti per il miglioramento ambientale e della efficienza dei processi produttivi

Come compete ad una realtà produttiva in fase di rilancio e con l'obiettivo del continuo miglioramento, Carbosulcis, dopo una lunga fase di studio ha presentato una serie di progetti finalizzati al miglioramento dei processi produttivi, attraverso l'implementazione degli impianti esistenti e la costruzione ex novo di impianti che consentiranno di evitare la costruzione di nuove discariche a cielo aperto.

Le aree sulle quali nell'ambito del presente Piano di Caratterizzazione è già stata svolta anche la fase di investigazione iniziale sono quelle su cui dovranno essere realizzati alcuni di questi progetti.

I progetti, finanziati con la Legge 488/92, che devono essere cantierati tempestivamente, pena la revoca del finanziamento, si dividono in progetti relativi a:

- ✓ **Industria:** agevolazioni dei programmi di investimento organici e funzionali atti a conseguire gli obiettivi produttivi economici e occupazionali prefissati;
- ✓ **Ambiente:** agevolazioni finalizzate al raggiungimento di obiettivi di sviluppo sostenibile dedicate, quindi al perseguimento di uno specifico obiettivo di miglioramento della sostenibilità ambientale. Tali agevolazioni nascono dalla necessità di stimolare la realizzazione di programmi di investimento da parte delle imprese diretti alla mitigazione degli impatti ambientali alle stesse riconducibili.

8.1 Progetti legati alla Legge 488/92 Industria

La Carbosulcis S.p.A, interamente partecipata dalla Regione Autonoma della Sardegna e titolare della concessione Mineraria "Monte Sinni" per la coltivazione del giacimento carbonifero del Sulcis, ha ottenuto, attraverso la Legge 488 del 19/12/1992 17° Bando (Industria), con D.M. n. 134345 del 20/12/2004 importanti finanziamenti per lo sviluppo dell'imprenditorialità nelle aree depresse, e intende realizzare impianti tecnologicamente avanzati al fine di fornire benefici economici ed ambientali all'interno dell'area industriale del Sulcis.

Gli impianti che beneficeranno del finanziamento saranno i seguenti:

- a. *impianto di lavaggio e vagliatura dei materiali sterili provenienti dal processo produttivo del carbone;*
- b. *impianto di flottazione per il recupero delle frazioni carboniose residue dai limi provenienti dal processo di trattamento del carbone.*

Tali impianti si configurano come implementazione del ciclo produttivo esistente; consentono di ottimizzare i processi di trattamento del carbone grezzo e di ottenere nuove tipologie di prodotti commercializzabili.

L'attività di recupero dei sottoprodotti provenienti dal ciclo d'estrazione del carbone, comporterà non soltanto benefici economici a favore della Società ma anche benefici ambientali per tutto il territorio limitrofo. La diminuzione dei materiali di risulta eviterà di destinare nuove aree a deposito, attuando un programma di tutela ambientale orientato verso la riqualificazione delle aree attualmente destinate allo stoccaggio dei materiali ad altri impieghi produttivi.

8.1.1 Impianto di Vagliatura Inerti

L'obiettivo che la Società intende perseguire, con la realizzazione del nuovo impianto, è quello di attuare un programma d'implementazione del ciclo produttivo esistente e di salvaguardia ambientale. Infatti, il riutilizzo degli sterili consente di limitare l'attività estrattiva sul territorio e limita la necessità di nuovi siti per la messa a dimora del materiale sterile con il conseguente recupero di aree da destinare ad altri impieghi produttivi.

Sulla base di quanto sopra, lo sterile rappresenta quindi un prodotto o per meglio dire un sottoprodotto del ciclo produttivo che, opportunamente trattato e classificato, può essere utilizzato come aggregato lapideo in diversi settori dell'Ingegneria civile e nella realizzazione d'infrastrutture stradali.

L'impianto di vagliatura tratterà il materiale sterile proveniente dal processo di arricchimento del carbone, costituito principalmente da calcare e frazioni argillose. Lo sterile in uscita dall'impianto esistente verrà sottoposto ad un processo di lavaggio all'interno di una sezione di sfangamento, per allontanare i finissimi ed eliminare tutte le frazioni litologiche caratterizzate da una scadente resistenza meccanica.

Successivamente, il materiale sarà inviato alla sezione di classificazione ad umido che è costituita da una serie di vibrovagli i quali consentono di selezionare gli inerti in differenti classi granulometriche corrispondenti ai prodotti commercializzabili.

Per contenere i consumi d'acqua, l'impianto sarà dotato di un sistema di sedimentazione che consentirà il riutilizzo del 80 % delle acque di processo chiarificate.

Il processo di Vagliatura Inerti, si configura come un'implementazione del sistema produttivo esistente, in quanto ottimizza il processo di trattamento del carbone, diminuendo del 60% l'occupazione di suolo destinato all'abbancamento sterili e consente di diversificare l'attività produttiva della Miniera.

L'area di competenza dell'impianto è pari a circa 10.000 m² , mentre quella effettivamente occupata dagli impianti è di qualche centinaio di m².

L'investimento previsto dalla Carbosulcis (contratto già firmato) permetterà l'inserimento di 10 nuove unità lavorative, in accordo con la condizione dettata dal bando del finanziamento.

8.1.2 Impianto di flottazione

L'obiettivo del progetto, è quello di ottimizzare il processo produttivo massimizzando il recupero della frazione combustibile residua presente nei cosiddetti fini di trattamento, che attualmente vengono inviati alla diga fini, al fine di prevedere un loro riutilizzo in campo energetico.

L'impianto di flottazione, come quello di vagliatura inerti, si configura come una implementazione dell'impianto di arricchimento del carbone già esistente.

Per necessità operative e logistiche l'integrazione dell'impianto dovrà essere posta in serie con quello esistente e la sua ubicazione sarà pertanto in prossimità dell'area di uscita dell'attuale prodotto arricchito.

L'impianto in oggetto è suddiviso in tre sezioni distinte:

- ✓ sezione di ciclonatura, destinata al trattamento dell'alimentazione per allontanare quelle frazioni argillose che ostacolano il processo di flottazione;
- ✓ sezione di flottazione, all'interno della quale si realizza la separazione tra le particelle di carbone che, idrofobiche per natura si adsorbono sulla superficie di bolle d'aria e vengono da queste trasportate in superficie;
- ✓ sezione di deacquificazione e raccolta del prodotto che viene indirizzato al nastro di raccolta del carbone.

Alla luce di quanto sopra, la realizzazione dell'Impianto di Flottazione risulta indispensabile per il ciclo produttivo di coltivazione e conseguentemente per la vendita del carbone, in un contesto industriale dove la globalizzazione dei mercati costringere ad impiegare sistemi ed investire in tecniche in grado di garantire impatti ambientali sempre più ridotti. La tecnologia proposta rappresenta una scelta innovativa di cui la Carbosulcis intende dotarsi per ottimizzare il processo delle risorse energetiche.

In particolare, l'impianto consentirà di recuperare il 40% della frazione carboniosa residua contenuta nei fini. Da quanto sopra scaturiranno benefici di natura economica ed ambientale, in quanto la riduzione della quantità di materiale da inviare alla diga fini ne aumenterà considerevolmente la vita utile, evitando la necessità di destinare al medesimo scopo nuove aree.

L'area di competenza dell'impianto è pari a circa 0.5 ha, mentre l'effettiva superficie di ingombro dell'impianto è di qualche centinaio di m².

L'investimento previsto dalla Carbosulcis (contratto già firmato) permetterà l'inserimento di 10 nuove unità lavorative, in accordo con la condizione dettata dal bando del finanziamento.

8.2 Progetti legati alla Legge 488/92 Ambiente

Attraverso la Legge 488 del 19/12/1992 18° Bando (Ambiente), la Carbosulcis S.p.A. ha ottenuto con D.M. n. 133001 del 30/09/2004 il finanziamento di altri due importanti progetti:

1. *Sistema integrato di deposito sotterraneo di rifiuti non pericolosi;*
2. *Silos in sottosuolo.*

8.2.1 Sistema integrato di deposito in sotterraneo di rifiuti non pericolosi

Sulla base di numerose esperienze fatte in altre miniere di carbone in Europa, la CARBOSULCIS S.p.A. ha studiato la fattibilità tecnica ed ambientale per la realizzazione di un Deposito Sotterraneo di Rifiuti industriali non pericolosi, con l'obiettivo di ottenere, unitamente ad un deposito preliminare da realizzarsi in superficie che funge da polmone, un sistema di stoccaggio integrato tra sottosuolo e superficie che sia in grado nei prossimi anni di:

- ✓ garantire volumetrie per il deposito dei rifiuti industriali (in particolare di ceneri e gessi) provenienti dalla combustione del carbone;
- ✓ limitare l'impatto ambientale derivante da nuove discariche a cielo aperto.

Dal punto di vista tecnico, il progetto, unico nel suo genere in Italia, prevede l'invio di una torbida (realizzata con i rifiuti provenienti dai processi di disinquinamento dei fumi di combustione del carbone) nei vuoti ottenuti dalla coltivazione del giacimento carbonifero. L'impianto è costituito da due parti fondamentali, una in superficie e una in sottosuolo. In superficie, oltre al deposito preliminare, verranno collocati i box di stoccaggio, le apparecchiature di miscelazione e pompaggio della torbida che, attraverso una serie di condotte, verrà convogliata verso le zone di immissione a ridosso dei cantieri di coltivazione (retrotaglio).

La torbida, che si solidificherà in breve tempo per effetto delle elevate temperature presenti nel retrotaglio, presenta caratteristiche tali da garantire:

- ✓ l'aumento della resistenza meccanica dell'ammasso roccioso interessato dai lavori minerari;
- ✓ migliori condizioni di sicurezza durante le fasi di coltivazione del carbone perché si ridurranno i rischi di autocombustione;

- ✓ nessuna formazione di percolato e/o emissioni gassose;

Particolare cura è stata posta nella verifica dei parametri ambientali in gioco e soprattutto nell'analisi delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche al contorno che dagli studi effettuati indicano una buona compatibilità ad ospitare questa tipologia di rifiuti, e a futuro conforto delle analisi e degli studi effettuati sui parametri ambientali si è previsto un piano di controllo costante sia in fase operativa che in fase post-operativa per il monitoraggio dei principali parametri ambientali (acque, qualità dell'aria, morfologia del deposito, etc.)

Accogliendo le indicazioni in riferimento al deposito temporaneo emerse durante la Conferenza dei Servizi del 24/05/2011, relativa alla richiesta di assoggettabilità ambientale per l'ampliamento della discarica RNP, l'area da dedicare a deposito preliminare del sistema integrato è stata individuata in una posizione stabile nella parte Nord dell'ampliamento in sopraelevazione.

Tale superficie avrà una forma pressoché trapezoidale, seguendo il perimetro interno degli argini di sopraelevazione in tale zona ed un'estensione areale pari a circa 18.000 m².

L'area sarà delimitata da una recinzione temporanea modulare per cantieri edili e stradali, composta da pannelli di rete estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE) sorretta da paletti metallici.

Le coordinate topografiche dei vertici del perimetro, prima dell'entrata in esercizio del deposito, verranno rilevate e comunicate alla Provincia di Carbonia Iglesias.

In riferimento alla variante relativa alla realizzazione del deposito temporaneo possiamo affermare che la scelta progettuale, a parere dello scrivente, risulta ottimale perché permette di annullare l'impatto al suolo.

Mentre l'area di competenza del sistema di pompaggio torbide sarà pari a circa 1,2 ha (una di *quelle già caratterizzate*).

Oltre ai già citati vantaggi ambientali la realizzazione del progetto, che prevede l'utilizzo di ingenti investimenti da parte di Carbosulcis, comporterà anche significative ricadute economiche positive; fermo restando l'inserimento di 10 nuove unità lavorative, in accordo con la condizione dettata dal bando del finanziamento.

8.2.1.1 *Analisi del rischio conclusioni*

A riguardo dell'avvenuta verifica dei parametri ambientali per il progetto di deposito di rifiuti non pericolosi la Società, nell'anno 2006 ha commissionato allo Studio Tecnico "A.R.T.studio srl" **L'analisi di rischio**, per la valutazione dei rischi igienico-sanitari ed ambientali conseguenti alla deposizione dei rifiuti nel sottosuolo della Miniera. (trasmesso con lettera Pro. N° SE 173.1113.U/10 in data 22.09.2010).

Di seguito si riportano le conclusioni:

L'applicazione della procedura di analisi di rischio igienico-sanitario ambientale all'ipotesi di deposizione di rifiuti speciali non pericolosi nella Miniera di Nuraxi Figus, elaborata in base alle informazioni messe a disposizione dalla Carbosulcis, ha consentito di individuare quattro percorsi di esposizione:

A. lisciviazione dei rifiuti da parte delle acque del Miolitico e migrazione dell'eluato nella Formazione del Miliolitico stessa;

B. lisciviazione rifiuti da parte delle acque del Miolitico e migrazione dell'eluato verso il Complesso Vulcanico attraverso la Formazione del Cixerri;

C. lisciviazione rifiuti da parte delle acque del Miolitico e migrazione dell'eluato verso il Complesso Vulcanico attraverso i pozzi e le gallerie;

D. lisciviazione rifiuti da parte delle acque del Miolitico e captazione dell'eluato attraverso un pozzo profondo.

La procedura di analisi sviluppata ha evidenziato che tutti quattro i percorsi producono un indice di rischio sempre accettabile cioè inferiore ad 1.

In particolare:

A. la lisciviazione dei rifiuti e la migrazione dell'acqua verso la Formazione del Miliolitico non comporta rischi verso eventuali punti di emergenza, in assenza di eventuali pozzi, a causa della presenza di limiti di permeabilità (faglie) e dell'elevata profondità a cui si mantiene tale formazione geologica nell'area di interesse;

B. la lisciviazione dei rifiuti e la migrazione verso il Complesso Vulcanico, attraverso la Formazione del Cixerri presenta un indice di rischio accettabile pari a $5,6 \cdot 10^{-2}$, cioè pari a 0,056;

C. la lisciviazione dei rifiuti e la migrazione verso il Complesso Vulcanico attraverso i pozzi e le gallerie presenta un indice di rischio accettabile, a patto di prevedere uno spessore minimo del tratto cementato dei pozzi ed il posizionamento del setto di chiusura della discenderia nella Formazione del Cixerri, ad una quota almeno inferiore di 40 m rispetto alla base del Complesso Vulcanico;

D. la lisciviazione dei rifiuti e la captazione attraverso un ipotetico pozzo profondo presenta un indice di rischio pari a 0,11 (alluminio) e quindi accettabile, a patto che il pozzo sia approfondito sino ad interessare per circa 50 m il Complesso Produttivo, ubicato in corrispondenza del deposito in sotterraneo e fenestrato esclusivamente al di sotto della Formazione del Cixerri (escludendo, pertanto, gli acquiferi superficiali).

Alla luce delle informazioni disponibili, alla rappresentatività dei campioni di frana, carbone, rifiuti e mix frana-torbida analizzati, alle condizioni di deposito previste, gli indici di rischio calcolati risultano tutti nettamente inferiori al limite di accettabilità e pertanto, non sussistono rischi sanitari-ambientali ostativi per l'utilizzo delle cavità minerarie di Nuraxi Figus come deposito di rifiuti speciali non pericolosi.

8.2.1.2 Parere tecnico sul progetto del Prof. Massimo V. Civita "Politecnico di Torino"

A tal proposito si porta a conoscenza che in riferimento al progetto in oggetto il Comune di Portoscuso con lettera del 25.07.2007 prot. 48880 conferiva al DITAG "Politecnico di Torino" e per esso al Prof. Massimo V. Civita, l'incarico di consulenza relativo all'esame del progetto presentato dalla Carbosulcis S.p.A..

Si precisa che la consulenza è stata finalizzata per supportare gli uffici tecnici, nell'ambito della procedura di VIA e di quella di autorizzazione ai sensi del'art. 208 del D.Lgs. 152/06, in merito alle seguenti tematiche:

1. *parere tecnico in merito alla compatibilità dell'assetto idrogeologico dell'area con l'ipotesi di realizzazione di un deposito sotterraneo di rifiuti del progetto proposto;*
2. *parere tecnico in merito all'analisi di rischio ambientale e sanitario del progetto proposto;*
3. *parere tecnico in merito alle modalità costruttive e gestionali del deposito in sottosuolo del progetto proposto, anche in relazione a tecnologie simili utilizzate in altre siti;*
4. *parere tecnico in merito ai presidi di monitoraggio ambientale del progetto proposto.*

Espressione dei pareri tecnici riportati in relazione:

1. *dal parere tecnico si legge che le soluzioni di Progetto risultano di gran lunga più sicure dal punto di vista ambientale e paesaggistiche, di qualsiasi altra soluzione progettabile nel soprasuolo, inoltre le cavità di stoccaggio rimangono un "Cul de Sac" idrogeologico tenute in sicurezza da complessi impermeabili di spessore notevole e di sicura tenuta, ad eccezione di vie di fuga determinate da faglie che, per altro non hanno mai dato adito a fenomeni del genere.*

Nelle conclusioni generali per quanto riguarda il quesito n°1, si è del parere che il deposito in sotterraneo sia compatibile con l'assetto idrogeologico generale e specifico.

2. *in base alla valutazione delle argomentazioni riportate del Documento di Analisi di Rischio presentato, relativamente alla caratterizzazione chimica dei rifiuti, si ritiene che tali materiali siano stati correttamente caratterizzati ai fini della valutazione del loro impatto sulle acque sotterranee, che l'esame delle possibili vie di migrazioni sia completo, infatti, come al fine di garantire la tutela delle risorse idriche sotterranee e della salute umana anche in presenza delle citate incertezze relative alle caratteristiche a piccola scala del sottosuolo, siano state adottate svariate e forti ipotesi conservative. Si conclude, pertanto, che il Documento di Analisi di Rischio ha raggiunto il suo scopo, ovvero quello di effettuare una valutazione molto conservativa del grado di rischio indotto nei confronti della risorsa idrica sotterranea e dei possibili recettori umani.*

Nelle conclusioni generali per quanto riguarda il quesito n°2 si deve ritenere l'analisi in questione, effettuata con metodologie ampiamente collaudate, e sin troppo cautelativa.

3. *non si riscontrano difetti di progettazione e gestione dell'impianto in generale, sempre che tutti gli accorgimenti in progetto siano efficacemente realizzati e gestiti. I molti esempi documentati indicano chiaramente che le preoccupazioni che si pongono gli abitanti dei luoghi ed i tutori del territorio sono di gran lunga superate dai molti vantaggi e benefici che la tecnica di conferimento in sotterraneo offre.*

Per quanto di competenza dell'estensore della relazione le modalità costruttive del deposito in sotterraneo sono idonee e corrette.

4. *i controlli previsti dal Progetto sulle acque superficiali e, in particolare sulle acque di ruscellamento a valle del sito appaiono insufficienti. Come precauzione estrema, a parere di chi scrive, a valle degli impianti della Carbosulcis S.p.A., sarebbe da monitorare con cadenza semestrale l'acquifero nella valle idrogeologica del sito dove possono avvenire travasi dalle vulcaniti alle sabbie.*

Nelle conclusioni generali per quanto riguarda il quesito n°4, il piano di monitoraggio in corso d'opera e post-opera proposto dalla Società sembra sufficiente, specialmente se verrà integrato in un sistema informatizzato con quello in atto, sotto l'egida regionale, in tutto il Sulcis e, specificatamente nelle aree a valle degli impianti di stoccaggio provvisorio e definitivo dei rifiuti carboniosi.

9. Prodotti e sostanze presenti sul sito.

Dalla Dichiarazione Ambientale Carbosulcis 2006 si evincono le informazioni relative ai prodotti e sostanze presenti nell'area di Miniera.

9.1 I prodotti e sottoprodotti dell'attività di coltivazione e trattamento del carbone

I prodotti e sottoprodotti dell'attività estrattiva sono:

- Il "Carbone Sulcis";
- Lo sterile grossolano proveniente dal processo di lavaggio del Carbone.
- I fini di laveria.

Il **Carbone** è normalmente analizzato dal punto di vista tenorimetrico dal Laboratorio Chimico Carbosulcis per verificare che la qualità sia conforme a quella richiesta dall'acquirente (ENEL S.p.A.).

Sugli **sterili grossolani**, si informa che i materiali inerti provenienti dal sottosuolo e privati dalla frazione carboniosa, sono stati oggetto nel 2006, di una scrupolosa attività di ricerca e sperimentazione, condotta con la collaborazione del Dipartimento d'Ingegneria del Territorio dell'Università degli Studi di Cagliari (DIT), il Dipartimento d'Idraulica, Trasporti e Strade (DITS) dell'Università di Roma "La Sapienza" e il Dipartimento d'Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture viarie, e Rilevamento (DIAR) del Politecnico di Milano, che ha permesso di qualificare gli inerti di estrazione come aggregato da recuperare e riutilizzare nella realizzazione di rilevati, sottofondi e fondazioni stradali e ottenere la Certificazione di Qualità secondo la norma UNI EN 13242:2008 sistema di attestazione 4, come materiale destinato ad opere di tipo non strutturale. Nell'ambito di tale lavoro, al fine di valutarne la compatibilità ambientale, è stata portata a termine, dal Laboratorio Provinciale di Cagliari Assessorato Tutela Ambiente Settore Ecologico, con le metodiche richieste, un'accurata indagine chimico-fisica e test di cessione nel rispetto dei dettami del D.M 25/10/99 n°471 riguardante la "Bonifica dei siti inquinati" (recepito dalla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06), che ne attesta la conformità alle CSC di colonna A, tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V, della parte IV del D.Lgs 152/06, per quanto attiene la matrice suolo e tabella 2 dell'allegato 5 al titolo V, della parte IV del D.Lgs 152/06, per quanto attiene la matrice acqua. Per maggiori dettagli si rimanda al documento n° CBS-NF-0000002 trasmesso in data 21.05.2007 con lettera Prot. SE 119.594 U/07, come allegato al Piano di Caratterizzazione del Cantiere Minerario "Nuraxi Figus".

Sui **fini di laveria** sono state eseguite, con esito favorevole, le analisi volte alla verifica dell'assenza delle sostanze pericolose.

In ogni caso, una verifica indiretta dell'assenza di rilascio significativo di inquinanti da parte dei fini è fornita dal fatto che le analisi delle acque in uscita dall'omonimo bacino non hanno mai mostrato valori superiori o prossimi ai limiti normativi.

9.2 Sostanze chimiche associate al trattamento del carbone

Come già visto il trattamento del carbone grezzo prevede esclusivamente processi fisici. Le uniche sostanze utilizzate nel trattamento sono:

- ✓ **la magnetite** (Ossido di ferro - $FeO \times Fe_2O_3$) utilizzata come mezzo denso per la separazione gravimetrica del carbone dallo sterile, recuperata nel ciclo del trattamento attraverso un separatore magnetico a rullo;
- ✓ **il polielettrolita** utilizzato per la chiarificazione delle acque provenienti dall'impianto di trattamento; si tratta di un prodotto flocculante utilizzato nel trattamento delle acque, avente una biodegradabilità maggiore del 90% (artt. 2 e 4 Legge 136/83). Anche per questi prodotti, al fine del presente P.d.C. sono in corso analisi chimiche volte ad accertare l'assenza di contaminanti.

9.3 PCB

All'interno del sito minerario è presente una sottostazione per la trasformazione dell'energia elettrica (cabine elettriche primarie e secondarie) dell'alta tensione, fornita dall'ENEL a 150 kV, in media (6kV) e bassa tensione (380 V) per la fornitura della potenza reattiva alle numerose utenze. Ciò avviene attraverso apparecchiature a circuito chiuso (trasformatori, condensatori e raddrizzatori).

Tra le apparecchiature presenti emerge la presenza di apparecchiature contenenti p.c.b. con percentuale compresa tra 50 ppm e 500 ppm. Il quadro delle apparecchiature è riportato nella tabella seguente.

Apparecchiature elettriche isolate in olio minerale

N° Carbosulcis	N° Serie	Costruttore	Potenza KVA	Tens. Sec. V	Tens.c .%	Peso totale kg	Ubicazione	Analisi oli 17/12/02
	Anno	Tipo		Tensione Primaria KV		Peso olio kg		PCB + PCT (ppm)
TR1	3P/6837/35	ITALTRAFO	2000	400	5,45	5800	Laveria	190
LAVERIA	1973	ONAN		6		1100	Cabina Frantum.	
TR2	3P/6837/67	ITALTRAFO	2000	400	5,45	5800	Laveria	260
LAVERIA	1973	ONAN		6		1100	Cabina Frantum.	
TR3	3P/6837/52	ITALTRAFO	2000	400	5,45	5800	Laveria	166

N° Carbosulcis	N° Serie	Costruttore	Potenza KVA	Tens. Sec. V	Tensc.c .%	Peso totale kg	Ubicazione	Analisi oli 17/12/02
	Anno	Tipo		Tensione Primaria KV		Peso olio kg		PCB + PCT (ppm)
LAVERIA	1973	ONAN		6		1100	Cabina Principale	
TR4	3P/6837/72	ITALTRAFO	2000	400	5,45	5800	Laveria	320
LAVERIA	1973	ONAN		6		1100	Cabina Principale	
TR5	3P/6837/49	ITALTRAFO	2000	400	5,45	5800	Laveria	264
LAVERIA	1973	ONAN		6		1100	Cabina Principale	

Per quanto riguarda i due trasformatori della sottostazione AT, dalle analisi eseguite sull'olio, risultano presenti PCB in quantità inferiori a 10 ppm.

Dai risultati delle analisi effettuate in data 25/10/99 sugli oli minerali, contenuti nei trasformatori MT e BT, essi risultano conformi ai valori limite previsti dalle norme C.E.I. pubbl. 1464 G, il volume dei gas disciolti hanno valori caratteristici a quelli completamente degasati (< 3.000 ppm) ed i trasformatori sono risultati efficienti, riportando un "normale invecchiamento". Le analisi hanno mostrato inoltre valori di PCB sempre al di sotto di 10 ppm.

Le analisi relative all'olio contenuto nel trasformatore ITALTRAFO mat. N° 3P/6837/75, eseguite nel Centro assistenza e consulenza chimico analitica e tecnologica SGS di Assemini (CA), avevano evidenziato una presenza di P.C.B. + P.C.T. pari a 630 ppm.

Nel mese di dicembre 1999 sul suddetto trasformatore sono state effettuate, dalla ELCOS s.r.l. di Iglesias, operazioni di bonifica (Dichiarazione di Bonifica prot. MA610.110.01.E del 31/05/2001) tramite trattamento secondo il metodo CESI AT-90/011507 e successivo riempimento con olio minerale dielettrico esente da P.C.B., come si evince dalla dichiarazione liberatoria datata 21.12.1999. L'olio esausto è stato smaltito dalla stessa ditta che ha eseguito la bonifica (Dichiarazione di smaltimento Prot. 110 del 18/05/2001).

Sono stati censiti, infine, quattro reostati e un condensatore ad olio dielettrico con quantità di P.C.B. inferiori a 5 ppm.

9.4 Amianto

Nel 2001 fu eseguita un'indagine in azienda per verificare la presenza e le quantità dei materiali contenenti amianto, e si registrò la presenza di coperture e tamponature laterali in lastre ondulate di fibrocemento in diversi luoghi dello stabilimento; in particolare, le superfici ricoperte in amianto nel cantiere di Nuraxi Figus ammontano a 2293 m².

Su tutti i materiali citati, è stata condotta anche una valutazione dello stato di conservazione/degrado delle superfici, e sulla base dei sopralluoghi effettuati negli anni, si constatò uno stato di conservazione ottimale.

Nel 2005 fu predisposto un contratto divenuto operativo nel 2006 per la demolizione e smaltimento di strutture in cemento amianto; sino al 21/09/2006 ne sono state smaltite 16,42 t.

Nei locali caldaie non sono stati riscontrati elementi coibentanti contenenti amianto, mentre in tutti i cinque corpi caldaia, la sigillatura degli sportelli è realizzata con guarnizioni di corda amiantata.

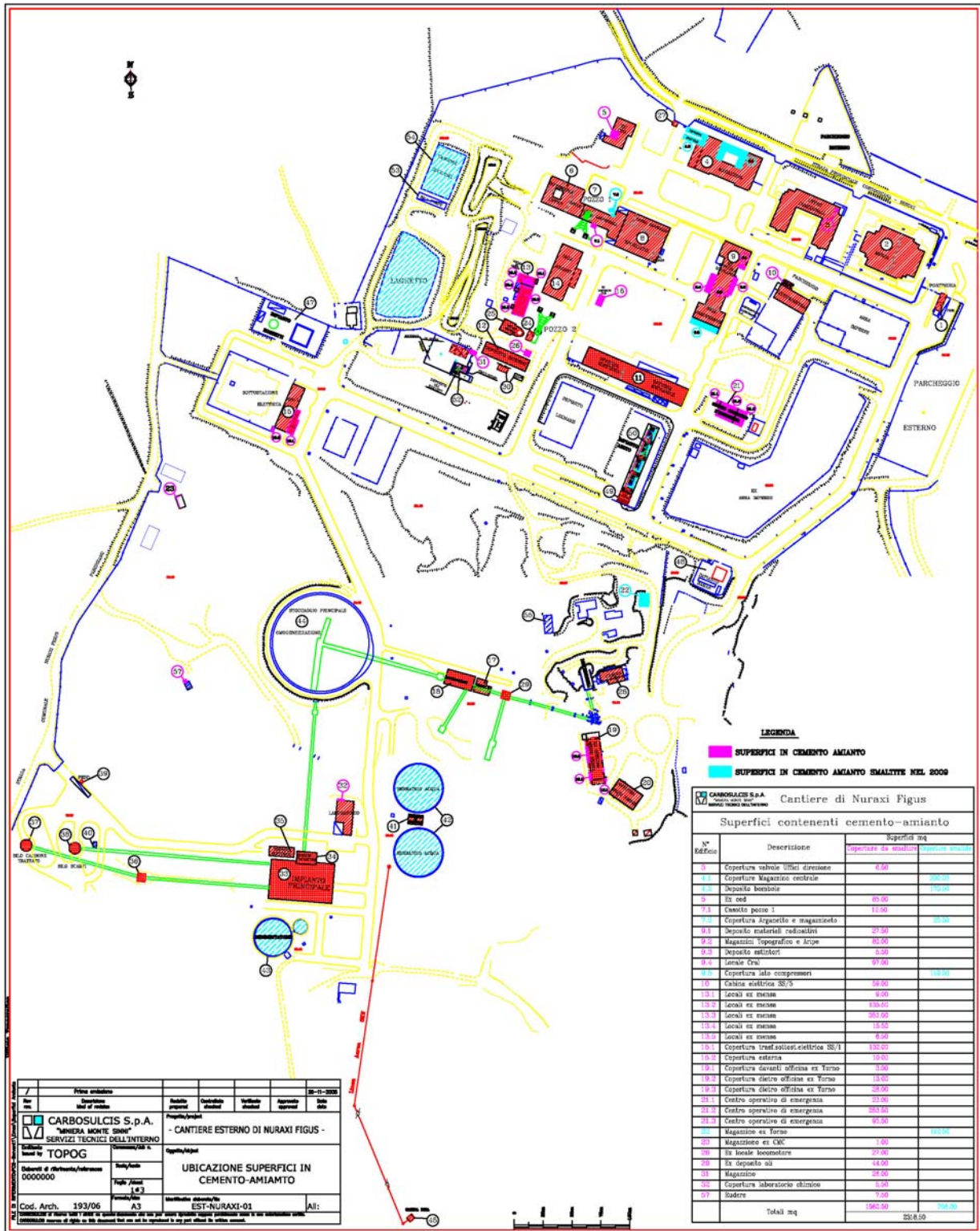
Non sono state realizzate indagini al fine di quantificare le emissioni diffuse provenienti dai manufatti citati, in relazione al fatto che la natura compatta dei materiali non permette di rilasciare significative quantità in condizioni ordinarie di fibre asbestiformi aerodisperse.

E' stato realizzata una procedura (PGS 47) che individua un responsabile del problema amianto che, disciplina la gestione amianto e prevede la realizzazione di un programma periodico di gestione e controllo dello stato di conservazione nelle aree e manufatti censiti.

Gli edifici con strutture di copertura in Eternit sono evidenziati nella Tav. n°5 allegata.

(Per maggiori dettagli si veda quanto riportato nella Dichiarazione Ambientale Allegata nel 2007).

Nel 2009 la Società ha realizzato una nuova campagna di smaltimento andando a smaltire 758mq di superfici in cemento amianto, riducendo a 1560.50mq le superfici ancora da bonificare. *(come da tavola sotto riportata)*



9.5 Carburanti ed oli lubrificanti

Sono state individuate 2 tipologie di carburanti: gasolio, benzina.

Il gasolio viene utilizzato per due scopi: riscaldamento e autotrazione.

Il riscaldamento degli stabili è effettuato con due caldaie:

- ✓ Caldaia spogliatoi;
- ✓ Caldaia nuovi uffici.

La benzina contenuta in una cisterna interrata si utilizza esclusivamente per il rifornimento delle macchine aziendali destinate alla movimentazione personale degli impianti esterni.

I serbatoi interrati sono indicati nelle Tavv. 4 e 5.



Fotografia 9: Impianto Rossetti

9.6 Sostanze chimiche associate ai processi di trattamento delle acque

Come già detto la Carbosulcis è dotata di alcuni impianti per la depurazione delle acque; per assolvere a tale compito essi utilizzano alcuni reagenti, in particolare:

Impianti Bamar e Rossetti

Ipoclorito di sodio

Impianto di trattamento percolati

Acido Cloridrico, Idrossido di calcio,

Solfato ferroso (Ferro II Solfato – 7 Idrato)

Polielettrolita anionico (flocculante).

Stanti le modalità di utilizzo e stoccaggio, la tipologia e le quantità di reagenti utilizzati nei processi di depurazione delle acque essi sono tali da non costituire fonte di pericolo per l'ambiente.



Fotografia 10: Impianto Rossetti



Fotografia 11: Impianto Bamar

9.7 Deposito Temporaneo Rifiuti Speciali

La gestione dei rifiuti dalla fase di produzione alla fase di allontanamento dal sito minerario, avviene secondo le procedure del Sistema di Gestione Ambientale; esse dettano criteri operativi che garantiscono il rispetto delle prescrizioni normative. Tutti i rifiuti sono identificati fin dalla produzione, depositati nelle aree presenti nel sito in adeguati contenitori. Le aree di raccolta sono dotate di sistemi di contenimento per eventuali sversamenti di sostanze pericolose.



Fotografia 12: Viste del Deposito Temporaneo di Rifiuti Speciali

Tutte le operazioni di movimentazione dei rifiuti sono riportate nei registri obbligatori. I rifiuti sono conferiti a ditte autorizzate, previa qualificazione da parte dell'Ufficio Acquisti che ne verifica la rispondenza alle normative cogenti. Il personale Carbosulcis aggiorna nel Registro delle ditte autorizzate tutte le informazioni necessarie al controllo del fornitore, dagli estremi della autorizzazione alle targhe dei veicoli.

Le fasi significative per la produzione di rifiuti sono le seguenti:

- Manutenzione mineraria
- Manutenzione elettromeccanica
- Manutenzione meccanica ed elettrica.

Attualmente sono in servizio nel deposito temporaneo dei rifiuti una cisterna adibita allo stoccaggio dell'olio esausto e due per le emulsioni esauste. La prima è costituita da un serbatoio cilindrico di metallo della capacità di 8 m³, mentre le altre due hanno la capacità di 3 m³ ciascuna. Tali cisterne sono ubicate a cielo aperto e tutte le aree interne sono pavimentate e drenate. Le aree sono delimitate da un cordolo in calcestruzzo armato alto 36 cm e spesso 20 cm, destinato a contenere eventuali fuoriuscite di liquidi, con una superficie pari 42 e 32 m². I bacini di contenimento sono pavimentati in calcestruzzo con accentuata pendenza verso un sistema di canalette di drenaggio a pozzetti di raccolta collegati ad un disoleatore; una valvola

di intercettazione è installata all'esterno del bacino. La fognatura oleosa è adibita alla raccolta delle acque provenienti dalle aree a rischio (bacini serbatoi, aree di travaso) completamente segregata dalla precedente e con un sistema finale di trattamento con disoleatore, ubicato in prossimità del deposito. Le acque in uscita dal disoleatore sono poi convogliate nel collettore principale che scarica nel bacino di contenimento fini. La pavimentazione è stata sottoposta ad un trattamento superficiale di indurimento ripetuto nel corso del 2005. Tutta l'area del deposito è recintata con rete metallica romboidale alta 2,50 m. Appositi cartelli segnalano il divieto di fumare e di usare fiamme libere. All'interno dell'area recintata che delimita il deposito temporaneo dei rifiuti esistono tre locali chiusi, rispettivamente per lo stoccaggio dei fusti (vuoti) d'olio, di resine e delle morchie oleose. Il deposito è indicato in Tav. 4.

10. Monitoraggi pregressi

10.1 Terreno

Per quanto riguarda l'orizzonte più superficiale del terreno, la Carbosulcis, nell'ambito della realizzazione di progetti industriali, ha proceduto ad effettuare la seguente caratterizzazione:

- ✓ **Definizione del bianco ambientale dell'area di realizzazione della strada di accesso alla discarica per rifiuti non pericolosi** (suolo frammisto a materiale ignimbrico proveniente dallo scavo con esplosivo del piano di posa della medesima strada) Il monitoraggio è stato effettuato dai tecnici del Laboratorio Chimico della Provincia di Cagliari e le analisi chimiche hanno mostrato sempre il rispetto della della colonna B, Tabella 1, allegato 5 al Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006 (ex D.M. 471/99). I punti di campionamento sono evidenziati nella Tav. 5 – Punti di Campionamento), ed i rapporti di prova sono forniti nell'allegato 1.

10.2 Sottoprodotti dell'attività mineraria

- ✓ **Sterili grossolani provenienti dal lavaggio del carbone grezzo.** abbancati nel deposito ubicato a Sud della discarica Carbosulcis. E' stato effettuato dai tecnici del Laboratorio Chimico della Provincia di Cagliari un campionamento, con successive analisi, i cui risultati hanno mostrato sempre il rispetto della colonna B, Tabella 1, allegato 5 al Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006 (ex D.M. 471/99). I punti di campionamento sono evidenziati nella Tav. 5 – Punti di Campionamento, ed i rapporti di prova sono forniti nell'allegato 2;
- ✓ **Sabbie provenienti dagli di scavi per la realizzazione della Discarica per rifiuti non pericolosi.** E' stato effettuato dal dr. Chimico Roberto Contini un campionamento con successiva analisi delle aliquote prelevato, che ha mostrato il rispetto della colonna B, Tabella 1, allegato 5 al Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006 (ex D.M. 471/99) per tutti i parametri analizzati (i medesimi analizzati dal Laboratorio Chimico della Provincia di Cagliari sugli sterili). I rapporti di prova sono forniti nell'allegato 7.
- ✓ **Fini di laveria;**
 - Durante lo studio volto al recupero del fine carbonioso come combustibile è stato condotto un campionamento di materiali dal deposito fini. Presso il laboratorio Carbosulcis sono state condotte delle analisi chimiche volte alla caratterizzazione dell'ammasso. In particolare, l'analisi è stata svolta sul materiale proveniente da una carota di lunghezza pari a circa 5 m prelevata al centro del bacino. I risultati delle analisi, limitatamente agli analiti analizzati, hanno mostrato

il rispetto della colonna B, Tabella 1, allegato 5 al Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006 (ex D.M. 471/99), il rapporto di prova è fornito nell'allegato 3;

- o Al fine di verificare il rispetto del D. Lgs. 238/05 è stato effettuato il campionamento dello sterile fine dall'omonimo deposito, l'analisi eseguita su tale campione (rapporto di prova 7944 SGS Italia SpA) ha evidenziato l'assenza delle sostanze, miscele e preparati pericolosi di cui all'art. 2 del succitato Decreto; inoltre, è stato rilevato che le concentrazioni di metalli rinvenute sul campione sono tali da escludere l'applicazione delle frasi di rischio di cui alla Parte 2, Allegato A dell'art. 18, comma 1 del medesimo Decreto.

10.3 Acque superficiali

Come già illustrato in precedenza, all'uscita del bacino fini ,è localizzato l'unico punto di scarico in un corpo idrico superficiale delle acque della Carbosulcis, autorizzato dalla Provincia di Cagliari con Autorizzazioni:

- ✓ N° 147 10.11.2000;
- ✓ N° 557 del 15.02.06;
- ✓ N°6262 del 22.03.2010 (allegata).

Tale scarico, come previsto dai provvedimenti autorizzativi, è sottoposto trimestralmente (per maggior tutela alcuni parametri vengono misurati mensilmente) a prelievi ed analisi ai sensi del D. Lgs. 152/99. Tali analisi mostrano che per tutto il periodo che va dal rilascio dell'autorizzazione, nel 2000, ad oggi, non sono mai stati riscontrati superamenti o valori prossimi a quelli limite previsti dal citato Decreto.

Quanto sopra fa ritenere che le acque presenti nella diga fini non presentino condizioni di criticità e che conseguentemente il loro recapito nel rio Acqua Ierru non concorra alla contaminazione riscontrata in più occasioni nel tratto terminale dell'asta torrentizia.

Inoltre, poiché tali acque costituiscono l'elemento di ricarica della falda superficiale delle sabbie a valle del deposito fini, pur trascurando il naturale otere autodepurante dei terreni e del suolo, è ragionevole pensare che esse non generino alcun inquinamento delle risorse idriche a valle del sito (sia falda superficiale che profonda). Il punto di prelievo è evidenziato nella Tav. 5 Rev 1 – Punti di Campionamento).

10.4 Acque sotterranee

Discarica RNP

Per il monitoraggio della discarica per rifiuti non pericolosi, nell'arco temporale 19-28 ottobre 2005, sono stati realizzati 3 pozzi piezometrici di controllo della falda acquifera, di cui 1 a monte e 2 a valle della discarica.

Le perforazioni hanno attraversato in tutti i casi formazioni vulcaniche, costituite alternativamente da ignimbrite lapidee fratturate e fessurate, più o meno permeabili, e livelli cineritico – pomicei impermeabili. Le perforazioni sono state spinte fino al superamento del primo acquifero "ricompreso nelle vulcaniti".

I suddetti piezometri sono stati realizzati con le seguenti caratteristiche:

Piezometro	A (S -W discarica)	B (S -E discarica)	C (N - N - E discarica)
Parametro			
<i>Profondità [m]</i>	25.00	65.00	80.00
<i>Diametro della perforazione [mm]</i>	220	220	220
<i>Diametro del rivestimento in PVC atossico [mm]</i>	180 di cui microfessurato 15m cieco 10m	180 di cui cieco 3m microfessurato 15m cieco 47m	180 di cui microfessurato 20m cieco 60m
<i>Filtro in ghiaio calibrato seguito da colpetto di bentonite e cementazione fino al piano di campagna [m]</i>	20	60	75
<i>Chiusino</i>	Tubo in ferro munito di coperchio di chiusura	Tubo in ferro munito di coperchio di chiusura	Tubo in ferro munito di coperchio di chiusura
<i>Intercettazione falda [m dal p.c.]</i>	-12. 00	-51	-71. 00
<i>Livello piezometrico stabilizzato</i>	-2. 5	-38. 45	-48. 30

Il pre-foro del piezometro C è stato realizzato in ferro, per una profondità di 3m, in corrispondenza di un livello sabbioso/argilloso intercalato alle ignimbrite.

Precedentemente all'entrata in esercizio della discarica, sono stati eseguiti dei campionamenti e delle analisi sulle acque di falda, al fine di determinare il bianco ambientale delle acque in questione.

Campionamento ed analisi sono stati svolti dal Presidio Multizonale di Prevenzione di Portoscuso (03.05.06).

I punti di ubicazione dei piezometri sono evidenziati nella Tav. 5 Rev 1 – Punti di Campionamento, ed i rapporti di prova sono forniti nell'allegato 5.

Nel piezometro A sono evidenziati nel bianco ambientale superamenti ai limiti previsti dalla Tabella 2, allegato 5 al Titolo V, parte IV del D.Lgs 152/2006 (ex D.M.471/99) per le acque sotterranee per i seguenti elementi: Mn ed SO₄.

Sono inoltre note le caratteristiche delle acque della falda più profonda, quella che ha come acquifero il Miliolitico. Tale acquifero risulta completamente isolato da quelli superficiali delle sabbie e delle ignimbriti (potenzialmente interessati da contaminazione) da una formazione impermeabile (Formazione del Cixerri) di potenza pluriometrica.

Tali acque vengono edotte dal sottosuolo per garantire condizioni di sicurezza delle lavorazioni minerarie. Le analisi in possesso di Carbosulcis mostrano il rispetto dei limiti per lo scarico in corpi idrici superficiali per tutti i parametri. A tal proposito si veda l'allegato 8.

10.5 Qualità dell'aria

In data 25/05/2011 con prot. n° SE 98 692 E/11, la Carbosulcis acquisisce la determina n° 133 del 23/05/2011, rilasciata dalla Provincia di Carbonia Iglesias Area Servizi Ambientali, inerente la modifica ed integrazione dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera RAS n° 13195 del 26/06/1992 (allegata alla presente).

Le emissioni in atmosfera della Miniera Monte Sinni sono riconducibili a due tipologie distinte: emissioni convogliate e diffuse ed a seconda dell'ambito di provenienza, sono divise fra emissioni di sottosuolo e di superficie.

Emissioni convogliate dalle attività di superficie

Le attività che generano le emissioni in atmosfera sono:

- Frantumazione grezzo (attività n° 3). Le emissioni di polveri provengono dallo scarico dei nastri, dal vaglio e dal frantoio all'interno dell'impianto. E' in esercizio un impianto di abbattimento polveri costituito da una serie di canali tubolari di aspirazione, distribuiti lungo la linea grezzo, in corrispondenza dei punti di maggior polverosità. Le canalizzazioni confluiscono al depolverizzatore ad impulsi con filtri a maniche di poliestere. Le polveri raccolte sono reintrodotte nel processo tramite dispositivo a rotocella e coclea. Il deflusso del depolverizzatore è canalizzato in un camino con portata nominale pari a 25.000 m³/h e con una concentrazione massima inferiore ad 1 mg/m³.

Emissioni diffuse in superficie

Le emissioni diffuse in superficie sono riconducibili, essenzialmente, a tre tipologie

- polveri

- gas di scarico
- emissioni da autocombustione.

Polveri

La produzione di polveri diffuse in atmosfera è imputabile principalmente:

- allo stoccaggio di emergenza dove il materiale viene scaricato nel piazzale e successivamente ripreso dalla pala gommata per essere re immesso nel ciclo della frantumazione.
- allo stoccaggio di omogeneizzazione dove il materiale frantumato viene stoccato in un cumulo circolare (cap. 30.000 t.) attraverso un nastro mobile che distribuisce il materiale seguendo il profilo del cumulo stesso.
- all'eventuale malfunzionamento dell'impianto di depolverizzazione della frantumazione
- alla movimentazione dei mezzi gommati in alcune aree e strade sterrate.

Le dispersioni di polveri si accentuano nei mesi estivi e nelle giornate con bassa umidità e presenza di vento, quando il grezzo proveniente dal sottosuolo perde la sua umidità originaria. Al fine di mitigare gli effetti, in questi casi si opera abbattendo le polveri bagnando il piazzale ed il grezzo.

Emissioni prodotte dall'ossidazione del carbone

Il carbone prodotto e il grezzi sono soggetti, in determinate condizione meteorologiche, a fenomeni di ossidazione che possono degenerare in autocombustione del carbone.

Questi eventi si possono verificare, anche se raramente, in punti diversi e difficilmente prevedibili nelle aree di accumulo; in via precauzionale vengono monitorate le temperature dei cumuli mediante geotermometri ed all'avvicinarsi ai valori critici (50°C) i materiali vengono movimentati per eliminare l'incremento termico e successivamente compattati al fine di ridurre il flusso ossidante.

Nell'ambito dei monitoraggi a cui è sottoposta la Discarica Carbosulcis, sono state condotte numerose analisi volte alla valutazione dello stato della qualità dell'aria. I campionamenti d'aria, seguiti dalle analisi di laboratorio volte alla determinazione delle Polveri Totali e degli elementi Cadmio e Selenio (come prescritto dal Piano di Sorveglianza e controllo), hanno sempre mostrato valori abbondantemente sotto la soglia Normativa. In allegato si trasmette copia dei Bollettini d'Analisi (Allegato 8).

Poichè l'area in cui vengono effettuati i campionamenti si trova sotto vento rispetto alla zona impianti, i valori riscontrati in prossimità della discarica prudenzialmente possono essere assunti come rappresentativi dell'intero cantiere e le modeste concentrazioni di polveri rilevate rappresentano una conferma all'assenza di significativo trasporto eolico di polveri e contaminanti verso il centro abitato di Cortoghiana (Carbonia).

11. Valutazione dell'Indice di Pericolosità

Anche se di fatto la miniera di Nuraxi Figus è un cantiere minerario in esercizio, tenuto conto del fatto che la pianificazione regionale (PPR) lo classifica quale sito minerario dimesso, si procede comunque alla valutazione dell'Indice di Pericolosità, come previsto dall'Allegato 3 delle Linee guida per la redazione dei progetti e la realizzazione di interventi di bonifica e risanamento ambientale delle aree dismesse del Sulcis – Iglesiente – Guspinese. In particolare, per la determinazione dell'Indice di Pericolosità sarà utilizzato come riferimento il procedimento indicato al par. 4.2 di tale allegato.

Sulla base dei dati ottenuti dall'analisi preliminare, si identificano le fonti causative, i meccanismi di trasmissione e gli effetti sulle aree a rischio considerando la Probabilità e la Magnitudo delle conseguenze secondo le seguenti definizioni.

La **Probabilità** che una possibile contaminazione raggiunga un'area in concentrazione sufficiente a causare un pericolo ambientale viene classificata come:

- ✓ *Alta* → *Certa*;
- ✓ *Media* → *Ragionevolmente Probabile*;
- ✓ *Bassa* → *Improbabile*;
- ✓ *Trascurabile*;

La **Magnitudo** dovuta alla contaminazione ambientale è classificata come :

- ✓ *Grave* → *Pericolo di malattie mortali per la comunità umana, importanti modifiche dell'ecosistema con estinzione di specie, gravi danni a strutture*;
- ✓ *Moderata* → *Possibili malattie umane, cambiamenti nell'ecosistema, danni a strutture*;
- ✓ *Blanda* → *Casi isolati di malattie, limitati cambiamenti dell'ecosistema, danni riparabili*;
- ✓ *Trascurabile* → *Lievi disturbi attività umana, nessun cambiamento nell'ecosistema, danni molto limitati a strutture*

Sulla base della stima delle probabilità e delle magnitudo, il Rischio Ambientale è classificato da Alto a Quasi Zero secondo la tabella che segue.

Probabilità	Magnitudo			
	Grave (<i>G</i>)	Moderata (<i>M</i>)	Blanda (<i>B</i>)	Trascurabile (<i>T</i>)
	Rischio Ambientale			
Alta (<i>A</i>)	Alto (A)	Alto (A)	Medio/Basso (M/B)	Quasi Zero (0)
Media (<i>M</i>)	Alto (A)	Medio (M)	Basso (B)	Quasi Zero (0)
Bassa (<i>B</i>)	Alto/Medio (A/M)	Medio (M)	Basso (B)	Quasi Zero (0)
Trascurabile (<i>T</i>)	Medio/Basso (M/B)	Medio/Basso (M/B)	Basso (B)	Quasi Zero (0)

Le **vie di trasmissione** della contaminazione considerate sono:

- Inalazione;
- Ingestione;
- Contatto dermico;
- Eluati e particelle solide in acqua o in aria;
- Prelievo diretto;
- Prelievo della flora;
- Consumo di vegetali ed acque;

I **ricettori ambientali** sono:

- La comunità umana;
- Flora e fauna;
- Suoli;
- Acque superficiali e sotterranee;
- Acque marine.

Tabella 1: Analisi dei collegamenti Sorgente – Trasmissione – Bersaglio per siti minerari

La stima del Rischio Ambientale verrà effettuata attraverso una struttura a matrice del tipo:

	Descrizione	Indice di Pericolosità			
		Ricettore	Probabilità	Magnitudo	RISCHIO
Sorgente					
Pericolo					
Trasmissione					

Si arriverà quindi ad una valutazione qualitativa del Rischio Ambientale, da quasi zero ad Alto, che sarà utile per la definizione del Modello Concettuale Preliminare.

11.1 Studio della Matrice di Rischio Ambientale

Di seguito viene riportata la matrice di valutazione del RA.

I valori di probabilità e di magnitudo discendono dall'analisi preliminare condotta sul sito e dall'interpretazioni delle analisi chimiche a disposizione della Carbosulcis SpA.

Nota: La probabilità è riferita alla possibilità che un percorso di migrazione sia attivo e quindi che un potenziale contaminante possa raggiungere un bersaglio, ma non alla probabilità che essa comporti la contaminazione, della contaminazione si tiene conto nell'attribuzione della magnitudo, tanto maggiore quanto maggiore è la contaminazione.

		Indice di Pericolosità			
	Descrizione	Ricettore	Probabilità	Magnitudo	RISCHIO
Sorgente	<u>Deposito Sterili Grossolani</u>				
Pericolo	Metalli pesanti ed altri contaminati entro limiti Normativi. Assenza di drenaggio acido.				
Trasmissione	Erosione Eolica > aumento della polverosità > inalazione	Uomo	M	T	0
	Erosione Eolica > aumento della polverosità > deposizione sul terreno	Flora	M	T	0
	Erosione Eolica > aumento della polverosità > deposizione sul terreno > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	Uomo	B	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli	Ecosistema	A	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	Uomo	A	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	Ecosistema	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	Uomo	M	T	0
Sorgente	<u>Diga Fini</u>				
Pericolo	Concentrazioni basse di metalli pesanti, entro i limiti Normativi. Assenza di sostanze pericolose.				

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE CANTIERE MINERARIO DI NURAXI FIGUS – CARBOSULCIS SPA

Trasmissione	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli	<i>Ecosistema</i>	A	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	<i>Uomo</i>	A	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Ecosistema</i>	M/B	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Uomo</i>	M/B	T	0
Sorgente	<u>Carbonile</u>				
Pericolo	Bassa concentrazione di metalli pesanti, materiale con spiccata tendenza all'ossidazione. Assenza di drenaggi acidi.				
Trasmissione	Ossidazione > Sprigionamento fumi > inalazione	<i>Uomo</i>	B	M	M
	Ossidazione > Fenomeni di combustione > diffusione fumi nell'atmosfera > ricaduta al suolo	<i>Ecosistema</i>	B	M	M
	Erosione Eolica > aumento della polverosità > inalazione	<i>Uomo</i>	M	T	0
	Erosione Eolica > aumento della polverosità > deposizione sul terreno	<i>Flora</i>	M	T	0
	Erosione Eolica > aumento della polverosità > deposizione sul terreno > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	<i>Uomo</i>	B	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli	<i>Ecosistema</i>	M	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	<i>Uomo</i>	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Ecosistema</i>	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Uomo</i>	M	T	0

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE CANTIERE MINERARIO DI NURAXI FIGUS – CARBOSULCIS SPA

Sorgente	<u>Eduzione Acque di Miniera</u>				
Pericolo	Acque non potabili, ma rispettose dei valori limite su scarichi e acque sotterranee. Dispersione in ambiente limitata dai riutilizzi nei servizi della miniera.				
Trasmissione	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli	<i>Ecosistema</i>	A	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	<i>Uomo</i>	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Ecosistema</i>	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Uomo</i>	M	T	0
Sorgente	<u>Edifici con coperture in amianto</u>				
Pericolo	Dispersione in aria e sul suolo. Malattie all'apparato respiratorio.				
Trasmissione	Trasporto Eolico > accumulo sul suolo > inalazione	<i>Uomo</i>	T	G	M/B
Sorgente	<u>Serbatoi Interrati Carburanti</u>				
Pericolo	Valori elevati di idrocarburi.				
Trasmissione	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Ecosistema</i>	T	G	M/B
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Uomo</i>	T	G	M/B
Sorgente	<u>Trasformatori contenti PCB</u>				
Pericolo	Contaminazione dei suoli con PCB				
Trasmissione	Trasporto In Aerosol > deposizione sul terreno > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	<i>Uomo</i>	A	T	0
	Drenaggio superficiale > qualità acque superficiali, contaminazione suoli > bioaccumulazione su flora > catena alimentare	<i>Uomo</i>	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Ecosistema</i>	M	T	0
	Infiltrazione e drenaggio superficiale > qualità acque sotterranee e di superficie	<i>Uomo</i>	M	T	0

Dall'analisi della matrice di rischio emerge immediatamente che per lo più i *rischi ambientali* determinati dall'attività mineraria e da quelle collaterali possono essere considerati per la maggior parte pari a "quasi zero".

12. Modello Concettuale Preliminare.

I dati in possesso di Carbosulcis, derivanti da una buona conoscenza delle caratteristiche ambientali dell'area ed in particolar modo della geologia ed idrogeologia locale, consentono una prima formulazione del modello concettuale del sito, in termini di:

- *Conoscenza dei centri di pericolo e delle fonti di contaminazione;*
- *Caratteristiche ambientali dell'area;*
- *Percorsi di migrazione;*
- *Potenziali bersagli.*

12.1 Centri di pericolo e fonti di contaminazione.

Secondo lo schema delle linee guida fornite dall'Allegato 3 del Piano di Bonifica RAS, le potenziali fonti di contaminazione dell'area Mineraria di "Nuraxi Figus" sono:

- *Impianti per la lavorazione del carbone e connessi (officine, ecc.)*
- *Depositi di carbone;*
- *Depositi di Sterili grossolani;*
- *Diga Fini*
- *Superfici di servizio non impermeabilizzate;*
- *Acque edotte dal sottosuolo;*
- *Edifici con coperture in cemento amianto;*
- *Trasformatori con PCB;*
- *Depositi interrati di carburanti*
- *Desolatori.*

Sulla scorta:

- delle conoscenze disponibili in merito alle caratteristiche chimiche dei materiali prodotti ed impiegati nel cantiere minerario di Nuraxi Figus
- delle informazioni ambientali attualmente disponibili, derivanti da pregressi monitoraggi
- del fatto che non si siano registrati in passato incidenti di rilevanza ambientale **si ritiene che i predetti centri di pericolo possano essere fonti di contaminazione solamente potenziale.**

Tuttavia, non si possono escludere a priori situazioni di contaminazione passiva del sito da parte di altri centri di pericolo presenti sul territorio ed in particolare il Polo Industriale di Portovesme e la discarica di rifiuti pericolosi ai Acqua Sa Canna/Guruneddu, attualmente in fase di post-chiusura. Per tali C.d.P. il trasporto eolico di contaminanti anche a distanze considerevoli dalla sorgente è noto e documentato, tant'è che parte del presente sito rientra tra le aree di potenziale contaminazione passiva delimitate dal D.M. 12 marzo 2003 (Perimetrazione del sito di interesse nazionale del Sulcis – Iglesiente - Guspinese).

12.2 Caratteristiche ambientali dell'area.

Le caratteristiche ambientali dell'area, sono già state descritte nel Capitolo 6. In questo paragrafo saranno sottolineati esclusivamente quegli aspetti necessari per meglio comprendere i percorsi di migrazione degli ipotetici inquinanti.

In particolare:

a) dalla carta dell'idrografia superficiale (Tav. 9), emerge chiaramente che l'area del cantiere Nuraxi Figus è compresa tra due spartiacque, i quali convogliano entrambi le acque superficiali all'interno del Bacino Fini o, per quanto riguarda le parti più a Sud, nel compluvio denominato Acqua Ierru. Pertanto, il bacino Fini costituisce il principale invaso di recapito delle acque superficiali defluenti dal cantiere minerario.

b) dal punto di vista geologico le formazioni emergenti, che interagiscono con le attività superficiali sono principalmente 2: le sabbie e le ignimbriti. Va sottolineato che l'area è caratterizzata da una elevata rocciosità affiorante che ricopre circa il 60÷70% della superficie complessiva;

c) sotto l'aspetto idrogeologico, le sabbie alluvionali vanno a riempire le incisioni e le depressioni scavate sulle ignimbriti e pertanto la limitata falda stagionale che scorre al loro interno non è unica, ma è costituita da numerose e limitate sacche d'acqua delimitate dalle ignimbriti emergenti al contorno. L'acquifero delle sabbie è in contatto con quello sottostante delle ignimbriti che alimenta per fessurazione

La direzione di scorrimento di questa falda come si evince dalla Carta Idrogeologica allegata (Tav. rev_01 n 8) è N - S.

Inoltre si rileva che dal censimento pozzi effettuato presso il Genio Civile di Cagliari non risulta la presenza di pozzi ad uso idropotabile ed irriguo, nelle aree immediatamente influenzabili dall'attività della Carbosulcis; il pozzo censito più vicino si trova ad una distanza di oltre 4Km.

d) i venti prevalenti spirano da NW verso SE. In tale direzione il primo insediamento residenziale (Cortoghiana) è posto ad una distanza di circa m 1500 dal confine del cantiere minerario ed i terreni interposti sono prevalentemente abbandonati o destinati a pascolo brado.

12.3 Percorsi di migrazione

I percorsi di migrazione degli inquinanti potenzialmente attivi sono:

- a) **Erosione eolica e dispersione in atmosfera**
- b) **Lisciviazione da parte delle acque superficiali;**
- c) **Percolazione nelle acque di infiltrazione e trasporto in soluzione verso le acque sotterranee;**
- d) **Trasporto solido verso le acque superficiali.**

Per quanto concerne il percorso a), le polveri potenzialmente contaminate possono migrare esternamente al sito deteriorando la qualità dell'aria;

Per quanto riguarda i percorsi b) e d) gli inquinanti, in seguito agli eventi meteorici, possono essere trasportati in sospensione o in soluzione dalle aree Carbosulcis e convogliati all'interno del Bacino Fini, dal quale attraverso la condotta di scarico possono essere prima immessi nell'alveo del rio Acqua Ierru, per confluire poi nella Laguna di Boi Cerbus attraverso il Rio Flumentepido. Questo percorso di migrazione è quello che potrebbe consentire la maggior diffusione dei contaminati, in quanto, attraverso il Rio Flumentepido, essi possono migrare sui suoli circostanti, sulle aree coltivate e nella Laguna di Boi Cerbus e quindi entrare nella catena alimentare.

Dal bacino fini i contaminanti potrebbero anche migrare verso la falda profonda delle ignimbriti. (v. percorso c)

Il percorso c) prevede la percolazione degli inquinanti per permeabilità primaria attraverso le sabbie e per permeabilità secondaria (fessurazione) attraverso le ignimbriti sino ad una profondità di circa 50-60 m, alla quale si trova il contatto con i tufi impermeabili.

12.4 Vie di esposizione

Le vie di esposizione individuate sono:

- contatto dermico
- ingestione
- inalazione di polveri
- sistema agro-zootecnico
- generazione di sorgenti secondarie: sedimenti.

12.5 I bersagli e ricettori potenziali

Rapportando i percorsi di migrazione e le vie di esposizione in precedenza individuate con le caratteristiche idrogeologiche e con gli usi del territorio circostante il sito, si possono identificare i seguenti bersagli e ricettori potenziali.

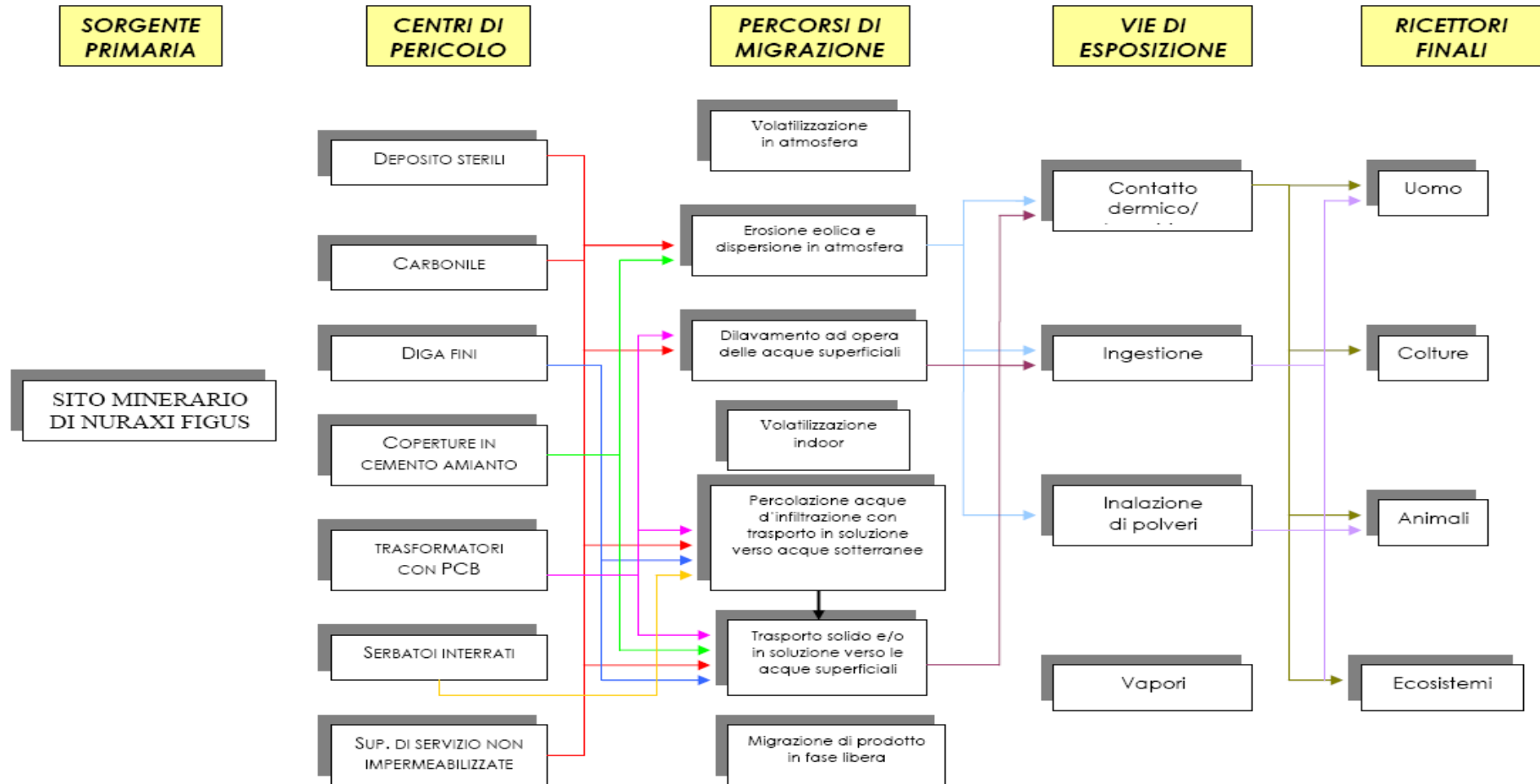
I potenziali bersagli sono:

- la falda sotterranea presente nel sottosuolo
- le acque superficiali del rio Acqua Ierru e successivamente quelle della laguna di Boi Cerbus
- i suoli circostanti il cantiere minerario
- gli insediamenti residenziali prossimi al cantiere minerario.

I potenziali recettori dell'impatto risultano essere:

- - l'uomo, in quanto frequentatore/residente della zona o consumatore di derrate alimentari
- - le colture agrarie, gli animali da allevamento della zona circostante e l'ittiofauna del rio Flumentepido e della laguna di Boi Cerbus
- - i sistemi biologici naturali (flora- fauna dell'area).

Il modello concettuale sopra esposto viene schematizzato nella seguente figura



12.6 Criticità rilevate.

Le attività di monitoraggio fino ad ora effettuate, sia in passato per finalità diverse, sia di recente, funzionali al presente Piano della Caratterizzazione non hanno evidenziato situazioni di contaminazione nelle matrici ambientali presenti sull'area di ubicazione del cantiere minerario di Nuraxi Figus.

13. Piano di Indagine dell'Area Mineraria di Nuraxi Figus

A fronte dell'esigenza da parte della Carbosulcis s.p.a., già segnalata in precedenza (Cap. 1), di avviare tempestivamente la costruzione di alcuni impianti internamente al cantiere di Nuraxi Figus, il Piano di Investigazione è stato articolato in due fasi:

- ✓ una prima fase riguarda solamente le predette aree. Su queste aree, in accordo con il PMP di Portoscuso, sono già stati effettuati i campionamenti e le relative analisi di suolo, top-soil ed acque sotterranee. I dettagli delle attività di campionamento e gli esiti analitici sono riportati nel successivo capitolo 15, integrati dai dati analitici riferiti alle campagne di attività integrative di Aprile 2007, Agosto 2007 e Giugno 2011 riportate in allegato al documento 001 – Allegato Piano di Caratterizzazione integrativo.
- ✓ una seconda fase riguardante tutte le altre aree e matrici presenti nel cantiere minerario e nelle immediate adiacenze.

13.1 Obiettivi dell'indagine

I principali obiettivi dell'indagine sono:

- ✓ Individuare gli inquinanti potenzialmente presenti nelle diverse matrici ambientali;
- ✓ Ricostruire nel dettaglio la situazione geologica ed idrogeologica dell'area di studio;
- ✓ Definire lo stato di qualità delle matrici ambientali.

13.2 Protocollo operativo dell'indagine preliminare

L'indagine iniziale sarà condotta nel rispetto delle metodologie ufficiali di campionamento ed analisi, previa definizione di un protocollo operativo con l'Arpas Sardegna (PMP di Portoscuso).

Il piano prevede analisi di :

- Suolo e sottosuolo
- Acque sotterranee
- Acque superficiali
- Sedimenti

Solo nel caso in cui si rilevi una situazione di contaminazione significativa e diffusa dei suoli, si estenderà l'indagine ai vegetali.

La scelta dei punti di campionamento è stata effettuata sulla base dell'analisi di rischio preliminare, tenendo conto dei potenziali centri di pericolo e degli usi, pregressi ed attuali, delle aree in oggetto. In particolare, si è optato di non adottare uno schema di campionamento a maglie regolari, ritenuto poco confacente alle caratteristiche del sito per quanto concerne la morfologia, e l'alternanza stretta di impianti diversi, superfici impermeabilizzate e permeabili ed aree a differente uso. Si è invece ritenuto di procedere preliminarmente ad una zonizzazione del sito in aree omogenee sulla base della probabilità di contaminazione; per ogni tipologia di zona si procede ad una densità costante di campionamento.

13.2.1 Zonizzazione del sito

Al fine di rapportare il dettaglio dell'indagine (n° punti di campionamento/ha) all'effettivo rischio di contaminazione delle matrici ambientali, l'intero sito oggetto di caratterizzazione è stato suddiviso in due classi omogenee di aree:

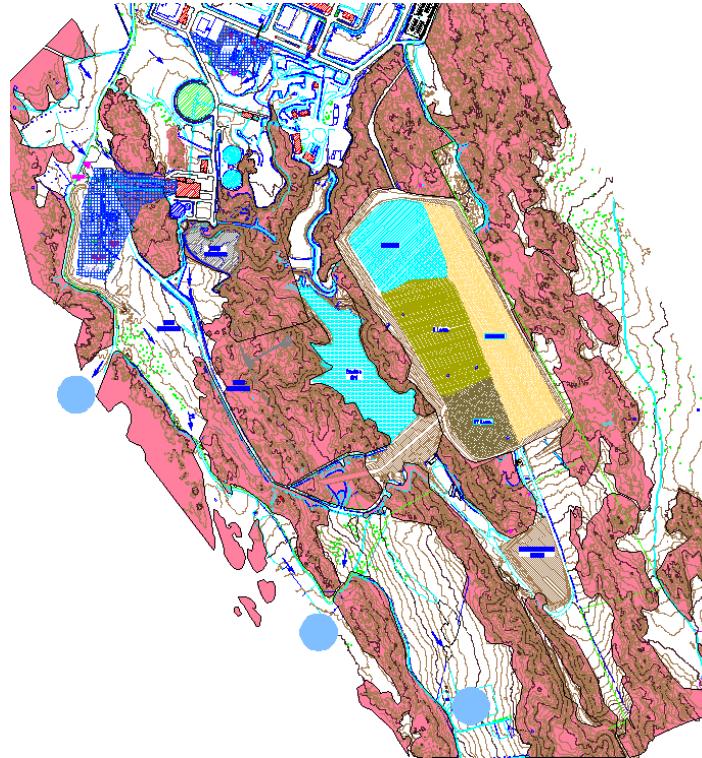
- aree a maggior probabilità di contaminazione attiva: sono le aree circostanti gli impianti di lavorazione del materiale estratto e degli impianti accessori. Stante la distribuzione spaziale di tali impianti, detta area, della superficie indicativa di circa 30 ha, coincide con la porzione nord del cantiere;
- aree a minore probabilità di contaminazione attiva: sono le aree interessate (attualmente ed in passato) da depositi di carbone e di sterili e quelle immediatamente prossime ad impianti potenzialmente contaminanti (es. discarica) o prossime alle aree di eventuale contaminazione passiva;

Pertanto, la società nel recepire quanto formulato dalla Conferenza di Servizi Decisoria del 20.03.2008, ed ulteriormente evidenziato al punto 6 dell'istruttoria condotta dalla Direzione Generale del 30.06.2010, rimodula il Piano di Caratterizzazione garantendo una copertura di una maglia equivalente di 50x50 m che definisce un numero di sondaggi pari a 176, nell'area impianti, nelle aree interessate dai depositi di materiali sterili, grossolano, carbonile e in tutti centri di pericolo esistenti nella proprietà per una superficie di circa 44 ha. Mentre nelle aree " a minor probabilità di contaminazione", di estensione pari a 103 ha verranno predisposti numero 103 sondaggi. (allegato Tav. 5 Rev_01)

13.2.1.1 Monitoraggio del sito in area vasta

Al fine di un **monitoraggio** e controllo del sito di pertinenza della Carbosulcis S.p.A., si è scelto di verificare l'efficacia delle MISE e di poter valutare l'eventuale diffusione degli inquinanti attraverso la realizzazione di n° 3 piezometri a valle del sito, su cui poter eseguire dei

campionamenti sulla falda compromessa dai vari superamenti rilevati in fase di caratterizzazione nelle aree pompaggio e vagliatura.



Allegato n° 1 CBR-Geolo-25/2011

Le aree potenzialmente idonee al monitoraggio della falda superficiale attraverso la realizzazione di piezometri in valle idrogeologica al sito, si evidenziano dallo stralcio cartografico sopra riportato e frutto dello studio idrogeologico "Aree posizionamento e monitoraggio falda superficiale".

13.2.2 Determinazione dei Valori di Fondo

La Normativa Vigente e precisamente alla lettera b) dell'art.240 del codice ambientale; attinente alle CSC identificate come i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono i valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito-specifica, come individuati nell'Allegato 5.

Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni di soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati.

Pertanto, sono in corso indagini volte alla determinazione del "clark" o fondo geochimico delle rocce e sedimenti presenti nel sito, e a confrontare i dati già rilevati nelle due aree

impianto con quanto evidenziato dal Piano di Caratterizzazione nel territorio del Comune di Portoscuso.

Per quanto concerne le acque sotterranee potranno essere assunti come valori di fondo quelli delle acque campionate nei piezometri posti a monte idrogeologico del cantiere minerario realizzati nella campagna di integrazione Giugno 2011 e confrontati con quanto evidenziato nella campagna di caratterizzazione del Comune di Portoscuso.

Nel caso in cui la fase di investigazione evidenziasse dei superamenti delle CSC, le fasi successive della procedura saranno conseguenti agli esiti dell'analisi di rischio.

13.2.3 Generalità sul campionamento

Tutte le operazioni di campionamento delle matrici ambientali (prelievo, formazione, trasporto e conservazione del campione) e quelle di analisi di laboratorio saranno documentate con specifici verbali.

In essi saranno riportati l'elenco e la descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate.

Di ogni campione verranno separate tre aliquote: una per l'analisi da condurre ad opera del laboratorio designato da Carbosulcis, una per l'archivio della Carbosulcis SpA ed una a disposizione dell'Ente di controllo.

Le aliquote d'archivio saranno conservate a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio.

13.2.3.1 Campionamenti di suolo e terreno

Sulla base della zonizzazione effettuata (§13.2.1), il campionamento del suolo e sottosuolo avverrà con le seguenti frequenze:

- aree a maggior probabilità di contaminazione attiva: una maglia di 50x50 m che definisce un numero di sondaggi pari a 176, in tutti centri di pericolo esistenti nella proprietà per una superficie di circa 44 ha;
- aree a minore probabilità di contaminazione: Mentre nelle aree " a minor probabilità di contaminazione", di estensione pari a 103 ha verranno predisposti numero 103 sondaggi.

Per il 10% dei punti di campionamento sarà effettuata anche l'analisi del Top Soil (orizzonte 0-10 cm). L'analisi del top soil sarà estesa, limitatamente alla ricerca dell'amianto il cui quantitativo sarà valutato come contenuto di "amianto totale", secondo il protocollo indicato nelle note dell'ISS PROT. 0247111°/12 DEL 25 luglio 2002, alle aree prossime ai

fabbricati con strutture in cemento-amianto. (come previsto dalla norma in corrispondenza dei siti d'interesse nazionale).

Complessivamente i punti di campionamento saranno 279, ubicati come risulta in Tav. 5 rev_01., che diventano 249 di cui 45 attrezzati a piezometro, come riportato nella tabella seguente.

	Realizzati	
	Sondaggi	Piezometri
Vagliatura	18	6
Pompaggio	9	6
Bianco	3	3
TOTALE	30	15
N° Sondaggi Totali prescritti	279	60
N° Sondaggi Totali da realizzare	249	45

Per quanto concerne l'attività di carotaggio, essa sarà effettuata con metodi di perforazione a secco senza fluido di perforazione, usando un carotiere di diametro idoneo a prelevare campioni indisturbati ed evitando fenomeni di surriscaldamento. In particolare si privilegeranno metodi di perforazione a percussione che permettano un carotaggio integrale e rappresentativo del terreno con recupero > 90%.

Le perforazioni saranno eseguite evitando l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, ed adottando i seguenti accorgimenti: rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate, uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate, eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche, pulizia dei contenitori per l'acqua, pulizia di tutti le parti delle attrezzature tra un campionamento ed il successivo.

Una volta prelevata, la carota verrà posta in cassette catalogatrici preventivamente individuate con l'identificativo del sondaggio e quindi fotografata. Dalla carota verrà ricavata la stratigrafia del punto di campionamento.

La profondità a cui si dovranno spingere i sondaggi sarà ad un massimo presunto di m 15, a meno che non si raggiunga prima il contatto con il basamento litoide, circostanza in cui, a patto del rinvenimento della falda acquifera, il sondaggio potrà ritenersi eseguito.

Tutte le operazioni dovranno essere condotte nel rispetto del titolo V della PARTE IV del D.lgs. 152/06.

I piezometri saranno realizzati con alesatura del foro \varnothing 152 mm e posa di una colonna di tubi in PVC da 3" (\varnothing 90 mm).

I tubi filettati in elementi da 3, 2 e 1 metro (in funzione della piezometrica individuata) con tappo di fondo e di superficie, dovranno essere fessurati per lo spessore dell'acquifero individuato e oltre, in considerazione delle possibili oscillazioni stagionali del livello dell'acqua, mentre i tubi ciechi saranno posizionati nello strato non produttivo.

Nei tratti fessurati nell'intercapedine tubo-terreno si interporrà un ghiaino drenante messo in opera progressivamente con il sollevamento della colonna di rivestimento. L'impermeabilizzazione dell'acquifero dovrà essere realizzata con impiego di bentonite in cilindretti. Nel tratto superiore i fori dovranno essere opportunamente cementati.

L'intervento sarà completato con l'installazione di chiusini in acciaio con lucchetto, alloggiati in un pozzetto in cls da 0.40 x 0.40 x 0.40 m.

Considerato che la potenza del suolo non supera quasi mai i 4 – 12 m, i sondaggi presumibilmente si attesteranno intorno a tali profondità, si ribadisce che la profondità massima a cui si dovranno spingere i carotaggi sarà subordinata al contatto con il basamento litoide entro il quale dovranno spingersi per una profondità di circa 2 m.

Compatibilmente con la potenza puntuale del suolo, da ciascuna carota verranno formati tre campioni:

- ✓ Campione 1: da 0 a -1 metro dal piano di campagna;
- ✓ Campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- ✓ Campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Nel caso di potenze inferiori a 3,00 m, verranno formati almeno un campione per metro o sua frazione.

Il numero di campioni verrà intensificato nel caso in cui si riscontrino variazioni anomale di colorazione o litologia.

Successivamente alla catalogazione e descrizione in cassetta catalogatrice, verranno formati i campioni e, per ogni campione, saranno prelevate le tre aliquote (una per Carbosulcis, una per il laboratorio ed una per l'ARPAS).

La formazione del campione dovrà avvenire secondo le Normative IRSA – CNR (Quaderno 64 – gennaio 1985) e dovrà essere custodito in contenitore adeguato, sigillato etichettato ed inviato al laboratorio analisi, unitamente alla catena di custodia.

Per la corretta quantificazione degli inquinanti, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche dovranno essere condotte sull'aliquota granulometrica inferiore ai 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

I risultati delle analisi, condotte nel rispetto delle metodiche ufficiali, saranno confrontati con

la tabella 1 colonna B allegato 2, titolo V del D.lgs. 152/06. Tutti i punti di sondaggio saranno rilevati topograficamente e georeferenziati.

Al termine delle operazioni di perforazione i fori saranno riempiti con miscele bentonitiche, o comunque con materiali che consentano di salvaguardare l'acquifero da eventuali ingressioni.

La modalità di esecuzione dei piezometri dovrà prevedere in primis il carotaggio con recupero di carota campione del foro, che successivamente verrà condizionato a piezometro.

13.2.3.2 Campionamento acque sotterranee e superficiali

A). Acque sotterranee

Sui piezometri presenti nell'area dovrà essere condotto il campionamento delle acque che dovrà essere realizzato con pompe vergini a bassa portata che dovranno essere accuratamente pulite tra un pozzo ed un altro.

Ogni operazione di campionamento deve essere preceduta da un corretto spurgo del piezometro che consiste nella rimozione di un adeguato volume di acqua e dell'eventuale materiale solido presente.

L'operazione di spurgo verrà svolta con pompe a bassa portata (qualche litro al minuto) che permettano di rimuovere l'acqua dal piezometro e dal suo intorno senza mobilizzare particelle di terreno che finirebbero nel campione rendendolo torbido.

Il prelievo dei campioni d'acqua dai pozzi sarà eseguito mediante le procedure indicate nell'allegato 2 del Titolo V del D. Lgs. 152/06; in particolare sarà utilizzata una procedura di campionamento dinamico.

Tale metodologia operativa potrà essere derogata esclusivamente in caso di acquifero poco produttivo o nel caso ci si trovi dinnanzi alla necessità di prelevare la fase separata di sostanze non miscibili.

Per la conservazione e l'etichettatura dei campioni dovranno essere seguite accuratamente le specifiche prescrizioni in materia.

I campioni d'acqua prelevati dovranno essere sempre consegnati al laboratorio di analisi nella giornata.

Qualora si rinvenga nei piezometri del materiale surnatante in fase libera, occorrerà provvedere ad un campionamento selettivo del materiale; sui campioni prelevati saranno condotti accertamenti per individuarne l'origine.

Sui piezometri dovranno essere condotte analisi speditive in situ riguardanti:

- ✓ Livello della falda;
- ✓ pH;
- ✓ Temperatura;
- ✓ Conducibilità elettrica.

I piezometri da realizzare saranno 45, ubicati come risulta in Tav. 5 Rev-1.

B) Acque superficiali

Il prelievo di acqua superficiale avverrà in prossimità del punto di scarico posto a valle del bacino fini, e già identificato dal competente Assessorato Ambiente della Provincia di Cagliari come punto di scarico autorizzato.

13.2.3.3 Campionamenti di sedimenti

I sedimenti verranno campionati nel Bacino Fini e lungo l'asta del rio Acqua Ierru.

Nel bacino Fini il campionamento verrà effettuato mediante carotaggio continuo in due punti rappresentativi del deposito, accessibili (nei mesi estivi) dalle macchine operatrici. I sondaggi verranno spinti fino a m 0,5 oltre l'interfaccia sedimenti/terreno di fondo del bacino. Le modalità operative e di gestione dei campioni saranno analoghe a quelle descritte per i terreni; un campionamento verrà effettuato nell'orizzonte basale di terreno sotto i sedimenti. Obiettivo di tali campionamenti è sia di verificare le caratteristiche chimiche dei fini depositati, sia di accertare eventuali contaminazioni dell'invaso.

Lungo l'asta del rio Acqua Ierru verranno effettuati n. 2 campionamenti in punti ubicati a valle dello scarico delle acque del bacino fini, entro i primi 200 m da detto scarico. Le modalità di campionamento saranno analoghe a quelle previste per il top soil ed in precedenza descritte. Obiettivo di tale campionamento è quello di verificare l'eventuale trasporto di contaminanti dal sito minerario verso i corpi idrici superficiali a valle, attraverso lo scarico del bacino fini (unico scarico).

13.2.4 Analisi chimiche

13.2.4.1 *Analisi campioni di suolo*

Le analisi da condurre sui campioni di suolo prelevati prevedono la ricerca degli analiti di cui alla tabella 1 Parte IV, All. 5 D.Lgs 152/06:

- a. metalli (Sb, As, Be, Cd, Co, Cr_{tot.}, Cr_{VI}, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Sb, T, V, Zn) su tutti i campioni
- b. inquinanti inorganici ;

- c. composti organici aromatici, policiclici aromatici, alifatici clorurati cancerogeni, alitati clorurati non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni, fenoli, idrocarburi C<12 e C>12.
- d. Sui soli campioni di top-soil (da realizzare sul 10 % dei punti di campionamento) :
PCB, amianto e diossine

Le metodiche d'analisi adottate per il campionamento di terreno sono riportate nella tabella seguente.

SUOLI DA SONDAGGIO

Parametro	Metodo di Prova
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998
Crisene	EPA 8270D 1998
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998
Indeno (1,2,3 c,d) Pirene	EPA 8270D 1998
Pirene	EPA 8270D 1998
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996

Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 +EPA 8021B 1996
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,1,1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
1,2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996
Fenolo	EPA 8270D 1998
Metilfenolo (o-, m-, p-)	EPA 8270D 1998
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998
2,4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998
2,4,6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003

13.2.4.2 Analisi campioni di sedimenti

Il terreno superficiale, spesso indicato come top soil, viene prelevato mediante palette o spatole e posto nel campionatore.

Il campionamento e le determinazioni analitiche devono essere effettuate secondo le metodiche IRSA - CNR quaderno 64/85.

Talvolta può essere necessario rimuovere lo strato più superficiale qualora questo sia costituito da elementi estranei alla matrice (vegetazione, sassi, materiali di scarto, ecc.)

Le analisi di laboratorio su n° 3 campioni di top soil, saranno volte alla determinazione di:

- Amianto totale (come stabilito nella nota dell'ISS PROT. 0247111/12 del 25/07/2002, metodo XRD o FTIR),
- PCB (secondo MI/C/01/007 rev. 4: 2008 , metodica HRGC/ HRMS; dosati i seguenti composti identificati con il n° IUPAC: 28, 52, 77, 81, 101, 105, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 180, 189),
- Diossine (secondo MI/C/01/001 rev. 3 2007 Rev. 3, incluso PCDD + PCDF (I-EQ), metodica HRGC/ HRMS; in particolare sono dosati: 2,3,7,8-TCDD; 1,2,3,7,8-PeCDD; 1,2,3,4,7,8-ExCDD; 1,2,3,6,7,8-ExCDD; 1,2,3,7,8,9-ExCDD; 1,2,3,4,6,7,8-EpCDD;

1,2,3,4,6,7,8,9- OCDD; 2,3,7,8-TCDF; 1,2,3,7,8-PeCDF; 2,3,4,7,8-PeCDF; 1,2,3,4,7,8-ExCDF; 1,2,3,6,7,8-ExCDF; 2,3,4,6,7,8-ExCDF; 1,2,3,7,8,9-ExCDF; 1,2,3,4,6,7,8-EpCDF; 1,2,3,4,7,8,9-EpCDF; 1,2,3,4,6,7,8,9- OCDF).

13.2.4.3 Analisi sulle Acque sotterranee

Le metodiche d'analisi adottate per il campionamento delle acque sotterranee sono riportate nella tabella seguente.

Parametro	Metodo di Prova	U.M.
Alluminio (Come Al)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L
Ferro (Come Fe)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L
Manganese (Come Mn)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L
Antimonio (Come Sb)	EPA 6020A 1998	µg/L
Argento (Come Ag)	EPA 6020A 1998	µg/L
Arsenico (Come As)	EPA 6020A 1998	µg/L
Berillio (Come Be)	EPA 6020A 1998	µg/L
Cadmio (Come Cd)	EPA 6020A 1998	µg/L
Cobalto (Come Co)	EPA 6020A 1998	µg/L
Cromo (Come Cr)	EPA 6020A 1998	µg/L
Mercurio (Come Hg)	EPA 6020A 1998	µg/L
Nichel (Come Ni)	EPA 6020A 1998	µg/L
Piombo (Come Pb)	EPA 6020A 1998	µg/L
Rame (Come Cu)	EPA 6020A 1998	µg/L
Selenio (Come Se)	EPA 6020A 1998	µg/L
Tallio (Come Tl)	EPA 6020A 1998	µg/L
Zinco (Come Zn)	EPA 6020A 1998	µg/L
Cromo esavalente (come Cr) L.R.	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/L
Boro (Come B)	EPA 6020A 1998	µg/L
Cianuri (Come CN-)	MET/084 Rev.0	µg/L
Fluoruri (come F)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/L
Cloruri (come Cl)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L
Nitriti (Come NO ₂)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/L
Solfati (come SO ₄)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L
Nitrati (come NO ₃)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/L
Ammonio (come NH ₄)	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	mg/L
Calcio (come Ca)	APAT CNR IRSA 3130 Man 29 2003	mg/L
Bicarbonato (HCO ₃)	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2004	mg/L
Sodio Na)	APAT CNR IRSA 3270 Man 29 2003	mg/L
Potassio (come K)	APAT CNR IRSA 3240 Man 29 2003	mg/L
Magnesio (come Mg)	APAT CNR IRSA 3180 Man 29 2003	mg/L
Benzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L
Etilbenzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L
Stirene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L
Toluene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L
p-Xilene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	µg/L
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L

Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	µg/L
Crisene	EPA 8270D 1998	µg/L
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	µg/L
Indeno (1,2,3 c,d) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L
Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L
Sommatoria policiclici aromatici (31,32,33,36)	EPA 8270D 1998	µg/L
# Clorometano	EPA 8260B 1996	µg/L
# Triclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L
# Cloruro di vinile.	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,2 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,1 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,2 Dicloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,1,2 Tricloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L
# Tricloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,2,3 Tricloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L
# Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260B 1996	µg/L
# Esaclorobutadiene	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,1 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,2 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L
# Tribromometano	EPA 8260B 1996	µg/L
# 1,2 Dibromoetano	EPA 8260B 1996	µg/L
# Dibromoclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L
# Bromodichlorometano	EPA 8260B 1996	µg/L
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L
2,4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L
2,4,6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L
Idroc. tot. (come n-esano)	EPA 8015D 2003	µg/L

Si evidenzia che le analisi per il parametro Cromo VI relativamente alle acque di falda devono essere eseguite utilizzando una metodica analitica che abbia un limite di rilevabilità che tenda a 1/10 del valore della CSC.

13.2.4.4 Analisi sulle Acque superficiali

Quantunque ai sensi dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs. n. 152/06 il rio Acqua Ierru sia classificabile come "corpo idrico non significativo" (portata media naturale pari a zero per più di 120 gg/anno), il monitoraggio e classificazione delle sue acque si rende necessaria in quanto esse confluiscono in un corpo idrico significativo ai sensi del punto 1.1.4 del richiamato Allegato: la laguna di Boi Cerbus (acque di transizione). Si procederà alla caratterizzazione chimica delle acque immesse dalla Carbosulcis, in quanto per buona parte dell'anno queste costituiscono l'unica alimentazione dell'asta torrentizia.

Le analisi verranno condotte sui campioni di acqua prelevati dal punto di scarico autorizzato Carbosulcis e prevedono la ricerca degli analiti riportati nei quadri 1, 2, 3, 4, 6 della Tab. 1/A – *Parametri di base da controllare nelle acque superficiali*- dell'Allegato1 alla Parte Terza del D.Lgs. n. 152/06.

13.2.5 Attività in campo

Tutti gli esiti analitici ottenuti, saranno confrontati con i valori tabellari di riferimento come previsto dal D. Lgs. 152/06.

Le analisi chimiche saranno affidate ad un Laboratorio accreditato e certificato ed i limiti di rilevabilità strumentale richiesti saranno compatibili con i corrispondenti limiti normativi.

Nell'ambito dell'effettuazione del piano di caratterizzazione dell'Area Vasta la società Carbosulcis S.p.A. incaricherà società esterne allo svolgimento delle sotto elencate attività:

- supervisione delle attività di carotaggio,
- raccolta, catalogazione e conservazione in campo dei campioni di suolo,
- assistenza all'ARPAS di Portoscuso,
- spurgo e campionamento dinamico dei piezometri,
- prelievo, formazione delle aliquote, conservazione dei campioni di acqua.

I rapporti relativi alla modalità di esecuzione delle indagini e i risultati delle analisi condotte sui campioni prelevati saranno, non appena disponibili, riassunti in un report riepilogativo che verrà inviato agli Enti Competenti.

14. Cronoprogramma delle Attività

Il crono programma di seguito riportato andrà rivisto in funzione delle prescrizioni espresse in fase di validazione del piano da parte degli Enti competenti.

Attività	1° MESE				2° MESE				3° MESE				4° MESE				5° MESE			
	Sett. 1	Sett. 2	Sett. 3	Sett. 4	Sett. 1	Sett. 2	Sett. 3	Sett. 4	Sett. 1	Sett. 2	Sett. 3	Sett. 4	Sett. 1	Sett. 2	Sett. 3	Sett. 4	Sett. 1	Sett. 2	Sett. 3	Sett. 4
RELAZIONE FINALE DEL PDC(COMPENSIVA DI ELABORATI) ED INVIO AGLI ENTI PREPOSTI																				
Presentazione ARPAS (PMP) Bozza di Piano di Caratterizzazione Area Mineraria con particolare interesse per il Piano di Investigazione delle aree da svincolare.																				
<i>Piano di Investigazione per svincolo Aree Nuovi Impianti</i>																				
<i>Coinvolgimento degli enti preposti</i>																				
<i>Stipula della convenzione con l'ARPAS</i>																				
<i>Raccolta e catalogazione dei campioni</i>																				
<i>Prelievo e consegna dei campioni a Laboratorio di analisi Certificato</i>																				
<i>Prelievo e consegna dei campioni all'ARPAS</i>																				
<i>Acquisizione dei risultati delle analisi da Laboratorio Certificato</i>																				
<i>Acquisizione dei risultati delle analisi dall'ARPAS (validazione)</i>																				
<i>Analisi, valutazione dei dati e trasmissione dei risultati agli Enti Competenti.</i>																				
<i>Trasmissione del Piano di Caratterizzazione</i>																				
<i>Approvazione del piano di Caratterizzazione e Svincolo delle Aree</i>																				
Campagna di indagine generale del Sito Minerario, realizzazione dei sondaggi e dei piezometri																				
<i>Raccolta e catalogazione dei campioni</i>																				
<i>Prelievo e consegna dei campioni a Laboratorio di analisi Certificato</i>																				
<i>Prelievo e consegna dei campioni all'ARPAS</i>																				
<i>Acquisizione dei risultati delle analisi da Laboratorio Certificato</i>																				
<i>Acquisizione dei risultati delle analisi dall'ARPAS (validazione)</i>																				
<i>Analisi, valutazione dei dati e trasmissione dei risultati agli enti competenti</i>																				
<i>Stesura della relazione descrittiva finale e degli elaborati tecnici</i>																				

15. Investigazione aree di sedime nuovi impianti "P_d_C Aprile 2007".

Al fine di procedere alla caratterizzazione delle aree di sedime dei nuovi impianti, la Carbosulcis SpA, in data 13.04.07, si attivava presso il competente PMP di Portoscuso – Dipartimento Provinciale ARPAS, presentando con prot. 1029 del 13.04.2007, la bozza del piano di caratterizzazione, con particolare riferimento alle aree di cui sopra.

Il PMP, con verbale di riunione del 13.04.07 (All. 10) riteneva di poter procedere con le attività finalizzate alla caratterizzazione delle aree; le attività avevano inizio in data 17.04.07 e procedevano alla presenza del tecnico ARPAS geom. Roberto Santamaria, il quale procedeva al campionamento di due sondaggi e due top soil (uno per ciascuna delle due) al fine di procedere alla validazione dei risultati delle analisi condotte dal Laboratorio SGS Italia SpA scelto da Carbosulcis SpA.

In data 16.05.07 si procedeva alla presenza del tecnico ARPAS P. Ch. Valeriano Aru, il quale procedeva al campionamento di due piezometri (uno per ciascuna delle due aree) al fine di validare i risultati delle analisi condotte dal Laboratorio SGS.

Le due aree interessate dalla costruzione di nuovi impianti e riportate nella Tav. 5 sono:

- 1) L'area di sedime dell'impianto di vagliatura inerti e dell'impianto di flottazione (area unica). Quest'area, della superficie di m² 30.000 è ubicata prevalentemente in comune di Portoscuso ed in parte minoritaria in comune di Gonnese. Catastalmente è individuata al Foglio n. 7 del comune di Portoscuso, particelle n. 67 – 69 – 71 392 – 395 – 397 – 399 ed al Foglio n. 14 del comune di Gonnese, particella n. 126
- 2) L'area di sedime dell'impianto di pompaggio del sistema integrato di deposito in sotterraneo di rifiuti non pericolosi. Quest'area, della superficie di m² 12.000 è ubicata in comune di Gonnese e catastalmente è individuata al Foglio n. 14 del comune di Gonnese, particelle n. 118, 122, 188, 220, 373, 655.

Ai fini urbanistici, entrambe le aree hanno destinazione industriale/mineraria secondo il Piano Regolatore consortile del CNISI, sopraordinato agli strumenti di pianificazione comunale (§ cap. 5). I Certificati di destinazione urbanistica sono prodotti nell'Allegato 14.

15.1 Descrizione delle Aree

Le due aree coincidono con altrettanti piazzali di miniera, attualmente privi di usi specifici, ottenuti per ricarica con materiale sterile dell'originario piano di campagna. I siti si presentano ricoperti da una rada vegetazione erbacea pioniera.



Fotografia 13: Vista generale Area Ubicazione Impianto di Pompaggio



Fotografia 14: Particolare Area Ubicazione Impianto di Pompaggio



Fotografia 15: Area Ubicazione Impianto Vagliatura

15.1.1 Geologia generale

La successione stratigrafica dell'area in esame in generale è così costituita, dall'alto verso il basso:

1. Suoli e materiali di riporto

I suoli, quando rilevabili, hanno sempre uno spessore molto limitato. È presente spesso una componente argillosa dovuta alla pedogenesi dei litotipi ignimbrici, frammista al substrato sabbioso.

2. Depositi limoso - sabbiosi

Si tratta di arenarie quarzose - calcaree. Normalmente si presentano stratificate con frequenti intercalazioni abbondantemente argillose. Sono attribuibili sicuramente al quaternario.

3. Ignimbrici calco - alcaline (Oligo - Miocene)

In dettaglio, il rilievo geologico mostra in affioramento, nelle aree limitrofe a quelle interessate dal progetto, la presenza di banchi ignimbrici, costituiti da rioliti saldate e massive, solitamente prive di frammentazione. I numerosi sondaggi condotti dalla Carbosulcis per le valutazioni minerarie mostrano che le vulcaniti, appartenenti all'Unità di Nuraxi, hanno nell'area spessori non inferiori ai 20 metri.

Area 1

La geologia dell'area in esame è nota dai numerosi studi condotti per determinare la geometria e la qualità del giacimento minerario di carbone.

Dalle indagini di dettaglio condotte su 4 pozzetti realizzati a mezzo di escavatore, è emerso che i terreni sciolti hanno una profondità variabile tra i 0,90 ed 4,00 m dal p.c. Inoltre sono stati determinati anche gli spessori medi delle varie litologie incontrate:

a) Terreno di riporto

Spessore dello strato da 0 a 0.40 m

b) Limi sabbiosi e argillosi

Spessore dello strato da 0.40 a 1.00 m

- c) Sabbia argillosa beige

Spessore dello strato da 1.00 a 1.80 m

- d) Sabbia fine argillosa beige con aumento della matrice argillosa sul fondo

Spessore dello strato da 1.80 a 4.00 m

È difficile parlare di falda continua; in ogni caso, nei mesi invernali è possibile rinvenire una modesta circolazione d'acqua a circa 2.00 m da piano di campagna.

Area 2

Dalle indagini di dettaglio condotte su 3 pozzetti realizzati a mezzo di escavatore, è emerso che i terreni sciolti hanno una profondità variabile tra i 4,00 m ed i 6,10 m dal p.c. Inoltre sono stati determinati anche gli spessori medi delle varie litologie incontrate:

- e) Terreno di riporto

Spessore dello strato da 1.2 a 2.5 m

- f) Limi sabbiosi e argillosi

Spessore dello strato da 1.50 a 2.00 m

- g) Conglomerato sabbioso

Spessore dello strato da 0.70 a 1.10 m

- h) Sabbia argillosa conglomeratica

Spessore dello strato da 0.40 a 1.80 m

Nell'area non si può parlare di una falda continua. Dagli studi pregressi risulta che una modesta circolazione d'acqua può essere rinvenuta nell'area a profondità variabili tra i 4m ed i 6,5m sotto il piano di campagna.

15.1.2 Informazioni Storiche

L'indagine storica condotta sull'area di ubicazione dell'impianto di pompaggio torbide (area 2) evidenzia che le attività pregresse sono state esclusivamente quelle di scarico dei

materiali provenienti da scavi nelle aree limitrofe, durante i lavori di ampliamento degli impianti, delle aree uffici ed alla costruzione della Discenderia a seguito del trasferimento dell'attività mineraria dal Cantiere di Seruci a quello di Nuraxi Figus.

L'indagine storica condotta sull'area di ubicazione degli impianti di vagliatura inerti e flottazione fini (area 1) evidenzia che le attività in essa avvenute sono state esclusivamente quelle di regolarizzazione con materiale sterile proveniente dal trattamento del carbone grezzo e di abbancamento del carbone mercantile, a seguito del trasferimento dell'attività mineraria dal Cantiere di Seruci a quello di Nuraxi Figus (fine anni 80).

Storicamente non sono avvenuti nelle aree in oggetto o sulle aree limitrofe incidenti di rilevanza ambientale che possano far presumere particolari condizioni di contaminazione.

15.2 Piano di Investigazione effettuato

15.2.1 Quantificazione delle indagini

Nelle due aree di cui sopra, in accordo con il PMP, l'indagine è consistita nelle seguenti attività:

- ✓ 4 punti di campionamento del terreno ed 1 punto di campionamento del top soil per l'area di ubicazione dell'Impianto pompaggio torbide (area 2);
- ✓ 4 punti di campionamento del terreno e 2 punti di campionamento del top soil per l'area di ubicazione degli impianti di vagliatura inerti e flottazione dei fini di carbone (area 1).

I punti di campionamento sono rappresentati nella Tav. 5.

I campioni di terreno sono stati prelevati alle seguenti quote da p.c.:

- ✓ 0÷-1 m;
- ✓ 2÷-3 m;
- ✓ 3÷-4 m;

I sondaggi e campionamenti sono stati effettuati in conformità con quanto riportato al par.

13.2.3.1

Per la caratterizzazione delle acque sotterranee è stata presa in considerazione la prima falda, che, nelle aree in oggetto, corre entro le sabbie di natura alluvionale. A tal fine sono stati allestiti a piezometro due fori di campionamento del terreno per ciascuna delle due aree, ubicati rispettivamente a monte e valle idrogeologica del sito.

Coordinate dei Punti da Indagare

FUSO OVEST		
SONDAGGIO	E	N
Area 1		
10bis	1450996	4340156
11	1451039	4340186
12	1450982	4340215
13	1450985	4340285
14	1451165	4340345
Area 2		
26	1451321	4340615
27	1451229	4340660
28	1451302	4340672
29	1451374	4340655

15.2.2 Attività in campo

Nell'ambito del Piano di Caratterizzazione delle due aree interne alla Concessione Mineraria di Monte Sinni "Miniera di Nuraxi Figus", la società Carbosulcis S.p.A. ha incaricato la società SARDINIA SERVICE S.r.l di svolgere le sottoelencate attività:

- *supervisione delle attività di carotaggio,*
- *raccolta, catalogazione e conservazione in campo dei campioni di suolo,*
- *assistenza al PMP di Portoscuso,*
- *spurgo e campionamento dinamico dei piezometri,*
- *prelievo, formazione delle aliquote, conservazione dei campioni di acqua.*

In data 17 aprile 2007 hanno avuto inizio le attività di realizzazione dei sondaggi secondo un Piano di Campionamento precedentemente concordato dalla Carbosulcis e dal PMP di Portoscuso, sulle due aree denominate "Area Pompaggio" ed "Area Vagliatura".

I sondaggi, eseguiti con una sonda perforatrice "CLIVIO RAP 3" dalla società "GEOSARDEGNA", mediante carotaggio continuo a secco sono stati completati il giorno successivo.

In totale sono stati eseguiti n. 9 sondaggi di cui n. 4 sull'Area Pompaggio e n. 5 (7 considerando l'11 bis realizzato a 20 cm di distanza dall'11 per consentire il prelievo di un maggior quantitativo di materiale per le analisi ed il 10 non campionato per il rinvenimento di roccia alla profondità di soli 40 cm sull'Area Vagliatura, al quale si è sostituito il 10 Bis, il quale vista la sua maggior profondità ed il rinvenimento di una modesta circolazione d'acqua è stato anche allestito a piezometro.

Il sondaggio 14 (vedi Relazione Geosardegna – Sondaggi Carotaggio Continuo e Sondaggi) ha mostrato uno strato di terreno di circa 10 – 15 cm seguito dalla roccia ignimbratica, pertanto su di esso sono state condotte le sole analisi previste per il top soil.

Il giorno 19 aprile n. 4 sondaggi sono stati allestiti a piezometro al fine di consentire il campionamento delle acque di falda.

Alle attività di perforazione e recupero dei terreni hanno partecipato i tecnici della società di perforazione, i responsabili della società Carbosulcis nelle persone di Ing. Matteo Testa e Dott. Giorgio Sardu, l'Ing. Maurizio Lecca, il Dott. Lorenzo Cau in qualità di tecnici della società SARDINIA SERVICE di Cagliari.

In data 17 aprile 2007 è presente il Geom. Roberto Santamaria, tecnico del PMP di Portoscuso, il quale ha effettuato in contraddittorio il prelievo di terreno su n. 2 sondaggi ubicati rispettivamente in Area Vagliatura e in Area Pompaggio denominati 28P e 11P, e n.2 prelievi di top soil denominati Top Soil 12 e Top Soil 26.

Viene di seguito riportato lo schema riassuntivo dei sondaggi effettuati e delle aliquote di terreno prelevate secondo le indicazioni fornite dal tecnico del PMP:

Campionamento terreno

Sondaggio	Profondità	Aliquote Carbosulcis	Aliquote PMP
11P	0.00-0.50 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
		2 contenitori in P.E.T.	1 contenitore in P.E.T.
	0.50-1.00 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
		2 contenitori in P.E.T.	1 contenitore in P.E.T.
13P	0.00-0.50 m	2 contenitori in vetro	nessuna
		2 contenitori in P.E.T.	
	0.50-1.00 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	
28P	0.00-1.00 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
		2 contenitori in P.E.T.	1 contenitore in P.E.T.
	3.30-4.30 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
		2 contenitori in P.E.T.	1 contenitore in P.E.T.
	8.50-9.50 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
		2 contenitori in P.E.T.	1 contenitore in P.E.T.
29	0.00-1.00 m	2 contenitori in vetro	nessuna

	1.50-2.50 m	2 contenitori in P.E.T.	
		2 contenitori in vetro	
	3.00-4.00 m	2 contenitori in P.E.T.	
		2 contenitori in vetro	
26P	0.00-1.00 m	2 contenitori in vetro	nessuna
		2 contenitori in P.E.T.	
	1.00-2.00 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	
	2.00-3.00 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	
27	0.00-0.50 m	2 contenitori in vetro	nessuna
		2 contenitori in P.E.T.	
	1.00-1.50 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	
12	0.00-0.50 m	2 contenitori in vetro	nessuna
		2 contenitori in P.E.T.	
	0.50-1.00 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	
14	0.00-0.020 m	2 contenitori in vetro	nessuna
		2 contenitori in P.E.T.	
10 Bis	0.00-0.50 m	2 contenitori in vetro	nessuna
		2 contenitori in P.E.T.	
	0.50-1.00 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	
	1.00-1.50 m	2 contenitori in vetro	
		2 contenitori in P.E.T.	

Campionamenti Top soil

Punto di prelievo	Profondità	Aliquote Carbosulcis	Aliquote PMP
26	0.00-0.10 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
12	0.00-0.10 m	2 contenitori in vetro	1 contenitore in vetro
14	0.00-0.10 m	2 contenitori in vetro	Nessuno

Il giorno 15 maggio, a seguito dell'allestimento di n. 4 piezometri, è stato effettuato il campionamento delle acque di falda (previo spurgo di n. 3 volumi min.) da parte dei tecnici SARDINIA SERVICE secondo le indicazioni del P.Ch. Valeriano Aru, tecnico del PMP di Portoscuso. Il coordinamento e la supervisione delle attività sono state condotte dall'Ing. Matteo Testa (Carbosulcis SpA).

In tale data si è proceduto inizialmente alla misura della soggiacenza della falda di ciascun piezometro e successivamente allo spurgo mediante l'utilizzo di una pompa sommersa tarata ad una portata di 3 l/min (in condizioni di equilibrio con la falda) e alimentata da corrente continua fornita da un generatore CC a 12 V, emungendo un quantitativo d'acqua pari a 3- 4 volte il volume della colonna; successivamente si è proceduto alla raccolta del campione e alle misure di conducibilità elettrica e temperatura con l'ausilio di una sonda multiparametrica e del pH mediante pHmetro.

Il piezometro 11P è risultato privo di un battente d'acqua sufficiente all'esecuzione del campionamento < 10 cm.

In totale sono state campionate le acque di n. 3 piezometri (10Bis, 28P, 29) come di seguito riportato:

Piezometro	Ubicazione	profondità m	Liv. piezom. al boccaforo (m)	conducibilità (mS/cm)	Temperatura C°	pH
10Bis	Area Vagliatura	-3.06	-1.46	3.80	19.2	6.9
28 P	Area Pompaggio	-9.84	-6.45	4.25	19.7	7.06
29	Area Pompaggio	-4.54	-4.01	4.69	17.9	7.65
11P	Area Vagliatura	-1.75	-	-	-	-

Di seguito è riportata la tabella riassuntiva delle aliquote prelevate:

Punto di prelievo	Aliquote committente	Aliquote PMP
Piezometro 29	1 contenitore in vetro scuro da 1 l	NO
	1 contenitore in P.E.T. da 2 l	
	2 vials in vetro	
Piezometro 28P	1 contenitore in vetro scuro da 1 l	SI
	1 contenitore in P.E.T. da 2 l	
	2 vials in vetro	
Piezometro 10 Bis	1 contenitore in vetro scuro da 1 l	SI
	1 contenitore in vetro scuro da 1 l	
Piezometro 11P	non campionabile	

15.2.3 Risultati dell'investigazione

15.2.3.1 Stratigrafia dei sondaggi

Le stratigrafie dei sondaggi a carotaggio effettuate sono fornite nell'apposito allegato, redatto dal dr. Geologo Antonello Piredda.

15.2.3.2 Esiti analitici

Gli esiti delle analisi condotte sui campioni di terreno profondo sono riepilogate nella tabelle seguenti; i corrispondenti rapporti di prova sono riportati nell'Allegato 11.

Tali esiti analitici evidenziano la totale e generale conformità dei suoli alle CSC previste per la specifica destinazione d'uso.

TERRENI DA SONDAGGIO 10 BIS				AREA VAGLIATURA E FLOTTAZIONE				Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		10 Bis (0.00-0.50 mt)		10 Bis (0.50-1.00 mt)		
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		3.10		3.10		9.20
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		7.80		4.20		6.10
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2							
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	3.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		11.90		4.20		8.70
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		1.20		0.20		0.70
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.60		0.20	<	0.10
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.50		1.20		8.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		20.20		4.20		6.60
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.10	<	0.10	<	0.10
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		16.40		2.50		4.30
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		20.00		14.20		21.20
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		12.90		3.90		3.70
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1	<	1.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		18.50		31.80		24.10
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.70		0.30		0.50
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		34.10		6.60		11.50
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		69.40		25.00		28.50
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		3.70		1.90		0.90
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10

Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+ EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	<	0.60	<	0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Indeno (1,2,3 c,d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 +EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o- m- p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00

2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.		46.00		16.00		56.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 11				AREA VAGLIATURA E FLOTTAZIONE		
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		11P (0.00-0.50 mt)	11P (0.50-1.00 mt)	Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		5.00	9.50	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		51.10	54.50	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2					
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	0.30	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		5.80	2.80	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.49	0.50	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.30	0.30	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		2.70	1.80	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		11.20	8.80	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.20	0.10	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		11.70	8.00	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		8.90	20.30	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		10.20	7.90	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		1.30	1.00	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		5.90	3.90	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.44	0.50	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		20.50	14.40	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		28.50	24.00	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	1.00	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		3.90	3.20	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+ EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00

Dibenzo (a.i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a.i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a.h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a.h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 +EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o- m- p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.		37.00		48.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 12				AREA VAGLIATURA E FLOTTAZIONE		
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		12 (0.00-0.50 mt)	12 (0.50-1.00 mt)	Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		6.10	6.30	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		18.00	12.50	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2					
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	< 0.30	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.30	4.60	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.30	0.40	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.90	0.88	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		1.80	1.30	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		7.00	5.30	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		8.90	4.60	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		32.30	34.00	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.20	3.40	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	1.00	< 1.00	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		22.50	19.00	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.70	0.80	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		14.10	10.60	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		52.60	54.20	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	< 1.00	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		4.10	5.20	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	< 0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+ EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	< 0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.10	50.00

Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o- m- p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.		49.00		19.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 13P				AREA VAGLIATURA E FLOTTAZIONE		
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		13P (0.00-0.50 mt)	13P (0.50-1.00 mt)	Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		7.10	8.30	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		42.30	37.10	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2					
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	0.30	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		3.20	1.60	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.50	0.25	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.30	0.10	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		2.40	1.10	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		12.20	2.70	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		10.00	1.40	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		12.50	10.40	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		11.00	20.60	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	1.00	1.00	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		10.10	14.00	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.50	0.25	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		19.70	5.60	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		30.20	24.90	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	1.00	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		5.20	4.40	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	0.10	50.00

Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o-, m-, p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.		43.00		20.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 26				AREA IMPIANTO DI POMPAGGIO				Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06	
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		26 (0.00- 1.00 mt)		26 (1.00- 2.00 mt)			26 (2.00- 3.00 mt)
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		5.50		7.60		6.30	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		51.60		46.90		41.10	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2								
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		6.70		12.50		13.80	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.40		0.50		0.60	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.50		0.40		0.40	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.20		5.60		6.30	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		8.50		11.00		12.10	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		11.50		17.40		16.70	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		21.70		19.00		21.70	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		9.50		13.30		14.60	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		3.70		3.10		3.30	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.50		0.50		0.50	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		11.90		14.20		17.10	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		47.00		56.80		63.00	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		1.50		1.10		1.20	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+ EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	<	0.60	<	0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00

Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o-, m-, p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	<	10.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 27				AREA DI POMPAGGIO		
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		27 (0.00-0.50 mt)	27 (1.00-1.50 mt)	Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		7.00	6.6	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		47.20	23.7	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2					
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	< 0.3	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.80	8	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.50	0.6	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.80	1	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		3.80	5.2	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		14.10	12.2	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.10	0.2	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		15.40	15.3	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		38.30	28	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		9.10	13.2	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		1.10	< 1	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		6.40	5.6	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.90	0.7	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		22.80	20	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		72.80	147.3	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	< 1	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		3.70	2.3	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	< 0.3	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	< 0.6	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	< 0.1	50.00

Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	60.00
Metilfenolo (o-. m-. p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.1	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	24.00	<	25.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 28				AREA IMPIANTO DI POMPAGGIO					
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		28P (0.00-1.00 mt)		28P (3.30-4.30 mt)		28P (8.50-9.50 mt)	Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		6.10		9.60		10.00	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		45.30		55.10		50.50	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2								
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		3.90		2.10		3.90	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.40		0.40		0.30	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		1.70		1.40		0.20	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		3.40		2.30		0.80	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		10.50		5.20		3.60	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.10		0.13	<	0.10	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		10.20		4.90		2.00	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		50.40		36.80		7.10	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		8.50		6.10		1.80	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		7.10		3.00		9.50	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.90		0.70		0.15	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		14.50		8.70		5.00	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		149.00		195.80		14.20	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		1.60		0.90		1.50	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	<	0.60	<	0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00

Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o-. m-. p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	<	17.00	750.00

TERRENI DA SONDAGGIO 29				AREA IMPIANTO DI POMPAGGIO					
Parametro	Metodo di Prova	U.M.		29 (0.00-1.00 mt)		29 (1.50-2.50 mt)		29 (3.00-4.00 mt)	Limite Tab.1 Colonna B, All 2 Titolo V DLgs 152/06
Umidità	DM 13/09/99 p.II.2	%		6.50		7.00		12.70	
Scheletro	DM 13/09/99 p.II.1	%		39.00		39.90		41.60	
Caratterizzazione	EPA 3050B 1996 Rev.2								
Antimonio (Come Sb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	30.00
Arsenico (Come As)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.90		9.70		2.90	50.00
Berillio (Come Be)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.55		0.60		0.60	10.00
Cadmio (Come Cd)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.40		1.00		0.58	15.00
Cobalto (Come Co)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		4.70		6.70		3.60	250.00
Cromo totale (Come Cr)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		12.20		12.60		6.80	800.00
Mercurio (Come Hg)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Nichel (Come Ni)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		13.70		17.30		7.80	500.00
Piombo (Come Pb)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		25.10		35.80		37.30	1000.00
Rame (Come Cu)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		12.00		17.00		7.50	600.00
Selenio (come Se)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	15.00
Stagno (come Sn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		8.30		3.50		5.00	350.00
Tallio (come Tl)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		0.50		0.80		1.30	10.00
Vanadio (Come V)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		16.50		15.70		13.10	250.00
Zinco (come Zn)	EPA 6010C 2000	mg/Kg s.s.		99.00		144.00		60.70	1500.00
Cromo VI (Come Cr)	EPA 3060A 1996 Rev.1	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	15.00
Cianuri liberi	MET/084 Rev.0	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	100.00
Fluoruri solubili	DM 13/09/1999 p. IV.2	mg/Kg s.s.		1.80		1.20		3.50	2000.00
Benzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	2.00
Etilbenzene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Stirene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Toluene	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Xileni totali	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.30	<	0.30	<	0.30	50.00
Sommatoria (Tol-Etil-Xil-Stir)	EPA 5021 1996 Rev.0+EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.60	<	0.60	<	0.60	100.00
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Crisene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Indeno (1.2.3 c.d) Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pirene	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00

Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	100.00
Clorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Diclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Triclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Cloruro di Vinile	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.05	<	0.05	<	0.05	0.10
1.2 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	1.00
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	20.00
1.1 Dicloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	30.00
1.2 Dicloroetilene	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.1.1 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
1.2 Dicloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
1.1.2 Tricloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	15.00
1.2.3 Tricloropropano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.1.2.2 Tetracloroetano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Tribromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
1.2 Dibromometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	0.10
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Bromodiclorometano	EPA 5021 1996 Rev.0 + EPA 8021B 1996	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	10.00
Fenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	60.00
Metilfenolo (o-. m-. p-)	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	25.00
2.4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	50.00
2.4.6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	0.10	<	0.10	<	0.10	5.00
Idrocarburi C<12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	10.00	<	10.00	<	10.00	250.00
Idrocarburi C>12	EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	<	15.00	<	10.00	<	20.00	750.00

Gli esiti delle analisi condotte sui campioni di **top soil** sono riepilogati nella tabella seguente; i corrispondenti rapporti di prova sono riportati nell' Allegato 12.

Tali esiti analitici evidenziano la piena e generale conformità della matrice alle CSC previste per le destinazioni d'uso specifiche

Parametro	Metodo di Prova	U.M.		Campione 12		Campione 26		Campione 14	Limite
Amianto totale	DM 06/09/94 Allegato 1	mg/Kg s.s.	<	1000.00	<	1000.00	<	1000.00	1000.00
P.C.B.	EPA 8270D 1998	mg/Kg s.s.	<	1.00	<	1.00	<	1.00	5.00
# PCDD-PCDF	ECO/AV/IAC/001 (HRGC/HRMS)	mg/Kg s.s.		0.000007		0.000002		0.000002	0.0001

Gli esiti delle analisi condotte sui campioni di acque sotterranee sono riepilogate nelle tabelle seguenti; i corrispondenti rapporti di prova sono riportati nell' Allegato 13.

Parametro	Metodo di Prova	U.M.		PZ10 Bis	Limite
Alluminio (Come Al)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		144	200
Ferro (Come Fe)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L	<	3	200
Manganese (Come Mn)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		503	50
Antimonio (Come Sb)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,3	5
Argento (Come Ag)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	10
Arsenico (Come As)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	10
Berillio (Come Be)	EPA 6020A 1998	µg/L		1,6	4
Cadmio (Come Cd)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,8	5
Cobalto (Come Co)	EPA 6020A 1998	µg/L		13,6	50
Cromo (Come Cr)	EPA 6020A 1998	µg/L		5,2	50
Mercurio (Come Hg)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,6	1
Nichel (Come Ni)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,5	20
Piombo (Come Pb)	EPA 6020A 1998	µg/L		5,8	10
Rame (Come Cu)	EPA 6020A 1998	µg/L		25,2	1000
Selenio (Come Se)	EPA 6020A 1998	µg/L		7,7	10
Tallio (Come Tl)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,5	2
Zinco (Come Zn)	EPA 6020A 1998	µg/L		429	3000
Cromo esavalente (come Cr) L.R.	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/L	<	3	5
Boro (Come B)	EPA 6020A 1998	µg/L		461	1000
Cianuri (Come CN-)	MET/084 Rev.0	µg/L	<	10	50
Fluoruri (come F)	EPA 300.0 1993 Rev.2.1	µg/L		268	1500
Nitriti (Come NO2)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/L	<	60	500
Solfati (come SO4)	EPA 300.0 1993 Rev.2.1	mg/L		1827	250
Benzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,7	1
Etilbenzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,8	50
Stirene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,8	25
Toluene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	1,1	15
p-Xilene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	1,1	10

Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,05
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Crisene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	5
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Indeno (1,2,3 c,d) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	50
Sommatoria policiclici aromatici (31,32,33,36)	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	0,1
# Clorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,5
# Triclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# Cloruro di vinile.	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,5
# 1,2 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	3
# 1,1 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,05	0,05
# 1,2 Dicloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# 1,1,2 Tricloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,2
# Tricloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,5
# 1,2,3 Tricloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,01	0,001
# 1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,05	0,05
# Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,1
# Esaclorobutadiene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# 1,1 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	810
# 1,2 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	60
# Tribromometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,3
# 1,2 Dibromoetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,001	0,001
# Dibromoclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,13
# Bromodiclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,17
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	180
2,4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	110
2,4,6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	5
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	0,5
Idroc. tot. (come n-esano)	EPA 8015D 2003	µg/L	<	20	350

Parametro	Metodo di Prova	U.M.		PZ 28	Limite
Alluminio (Come Al)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		195	200
Ferro (Come Fe)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		8	200
Manganese (Come Mn)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		3600	50
Antimonio (Come Sb)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,3	5
Argento (Come Ag)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	10
Arsenico (Come As)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	10
Berillio (Come Be)	EPA 6020A 1998	µg/L		3,7	4
Cadmio (Come Cd)	EPA 6020A 1998	µg/L		1,1	5
Cobalto (Come Co)	EPA 6020A 1998	µg/L		5,6	50
Cromo (Come Cr)	EPA 6020A 1998	µg/L		13,7	50
Mercurio (Come Hg)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,6	1
Nichel (Come Ni)	EPA 6020A 1998	µg/L		2,8	20
Piombo (Come Pb)	EPA 6020A 1998	µg/L		7,7	10
Rame (Come Cu)	EPA 6020A 1998	µg/L		19,2	1000
Selenio (Come Se)	EPA 6020A 1998	µg/L		8,9	10
Tallio (Come Tl)	EPA 6020A 1998	µg/L		1,1	2

Zinco (Come Zn)	EPA 6020A 1998	µg/L		54	3000
Cromo esavalente (come Cr) L.R.	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/L	<	3	5
Boro (Come B)	EPA 6020A 1998	µg/L		950	1000
Cianuri (Come CN-)	MET/084 Rev.0	µg/L	<	10	50
Fluoruri (come F)	EPA 300.0 1993 Rev.2.1	µg/L		839	1500
Nitriti (Come NO2)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/L	<	60	500
Solfati (come SO4)	EPA 300.0 1993 Rev.2.1	mg/L		992	250
Benzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,7	1
Etilbenzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,8	50
Stirene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,8	25
Toluene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	1,1	15
p-Xilene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	1,1	10
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,05
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Crisene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	5
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Indeno (1,2,3 c,d) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	50
Sommatoria policiclici aromatici (31,32,33,36)	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	0,1
# Clorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,5
# Triclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# Cloruro di vinile.	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,5
# 1,2 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	3
# 1,1 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,05	0,05
# 1,2 Dicloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# 1,1,2 Tricloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,2
# Tricloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,5
# 1,2,3 Tricloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,001	0,001
# 1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,05	0,05
# Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,1
# Esaclorobutadiene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# 1,1 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	810
# 1,2 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	60
# Tribromometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,3
# 1,2 Dibromoetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,001	0,001
# Dibromoclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,13
# Bromodiclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,17
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	180
2,4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	110
2,4,6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	5
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	0,5
Idroc. tot. (come n-esano)	EPA 8015D 2003	µg/L	<	20	350

Parametro	Metodo di Prova	U.M.		PZ 29	Limite
Alluminio (Come Al)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		189	200
Ferro (Come Fe)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L	<	3	200
Manganese (Come Mn)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/L		289	50
Antimonio (Come Sb)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,3	5
Argento (Come Ag)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	10
Arsenico (Come As)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	10
Berillio (Come Be)	EPA 6020A 1998	µg/L		1,9	4
Cadmio (Come Cd)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,5	5
Cobalto (Come Co)	EPA 6020A 1998	µg/L		1,0	50
Cromo (Come Cr)	EPA 6020A 1998	µg/L		4,1	50
Mercurio (Come Hg)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,4	1
Nichel (Come Ni)	EPA 6020A 1998	µg/L	<	0,1	20
Piombo (Come Pb)	EPA 6020A 1998	µg/L		2,4	10
Rame (Come Cu)	EPA 6020A 1998	µg/L		20,1	1000
Selenio (Come Se)	EPA 6020A 1998	µg/L		8	10
Tallio (Come Tl)	EPA 6020A 1998	µg/L		0,3	2
Zinco (Come Zn)	EPA 6020A 1998	µg/L		40	3000
Cromo esavalente (come Cr) L.R.	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/L	<	3	5
Boro (Come B)	EPA 6020A 1998	µg/L		616	1000
Cianuri (Come CN-)	MET/084 Rev.0	µg/L	<	10	50
Fluoruri (come F)	EPA 300.0 1993 Rev.2.1	µg/L		581	1500
Nitriti (Come NO ₂)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/L		141	500
Solfati (come SO ₄)	EPA 300.0 1993 Rev.2.1	mg/L		2149	250
Benzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,7	1
Etilbenzene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,8	50
Stirene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	0,8	25
Toluene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	1,1	15
p-Xilene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	µg/L	<	1,1	10
Benzo (a) antracene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Benzo (a) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Benzo (b) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Benzo (k) Fluorantene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,05
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Crisene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	5
Dibenzo (a,h) Antracene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,01
Indeno (1,2,3 c,d) Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	0,1
Pirene	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,01	50
Sommatoria policiclici aromatici (31,32,33,36)	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	0,1
# Clorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,5
# Triclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# Cloruro di vinile.	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,5
# 1,2 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	3
# 1,1 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,05	0,05
# 1,2 Dicloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# 1,1,2 Tricloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,2
# Tricloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,5
# 1,2,3 Tricloropropano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,001	0,001
# 1,1,1,2 Tetracloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,05	0,05
# Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	1,1
# Esaclorobutadiene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,15
# 1,1 Dicloroetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	810
# 1,2 Dicloroetilene	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	60

# Tribromometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,3
# 1,2 Dibromoetano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,001	0,001
# Dibromoclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,13
# Bromodiclorometano	EPA 8260B 1996	µg/L	<	0,1	0,17
2-Clorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	180
2,4 Diclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	110
2,4,6 Triclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	5
Pentaclorofenolo	EPA 8270D 1998	µg/L	<	0,1	0,5
Idroc. tot. (come n-esano)	EPA 8015D 2003	µg/L	<	20	350

Gli esiti delle analisi condotte sui campioni di acque sotterranee sono riepilogate nelle tabelle seguenti; i corrispondenti rapporti di prova sono riportati nell'Allegato 13

Tali esiti evidenziano una sostanziale conformità con le CSC previste per le acque sotterranee, salvo confermare valori elevati (superiori alle CSC) di manganese e solfati, per altro attesi, in funzione delle caratteristiche degli acquiferi del comprensorio, fortemente influenzati dalle mineralizzazioni tipiche del sistema minerario del Sulcis.

In particolare, a conferma del fatto che il superamento dei limiti tabellari per i sopraccitati paratri è legato al fondo \che nei test di cessione condotti sui campioni si evidenzia spesso il superamento di detti parametri (solfati esclusivamente nel campione analizzato con rapporto n°78/2006).

I valori anomali riscontrati trovano conferma, tra l'altro, nel documento "*Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente – Stato della qualità dell'Ambiente, Vol. I – Quadro conoscitivo*" – Aggiornamento settembre 2005, redatto a cura della RAS Ass. Difesa Ambiente – Servizio atmosferico e del suolo, Gestione rifiuti e bonifiche.

Tra le altre informazioni importanti sul sito si tenga conto del fatto che Diversi scavi per ricerche di manganese, sono presenti nel territorio dei comuni di Portoscuso e di Carbonia.

I lavori più rilevanti si trovano nelle zone di "Maiorchina", "Rio Ghilotta" e "Sturruliu". È quindi chiaro che nei territori su cui insiste il Cantiere Nuraxi Figus ed in quelli circostanti tale elemento debba essere considerato come facente parte del fondo geochimico.

15.2.3.3 Conclusioni

- Carbosulcis SpA ha ottemperato alle prescrizioni impartite dal MATTM, ISPRA e ARPAS, in merito alla caratterizzazione dei siti Vagliatura e Pompaggio (Campagna Aprile-Agosto 2007; Giugno 2011);
- In seguito agli esiti di tale caratterizzazione, Carbosulcis ha predisposto:
 - a) la tempestiva bonifica del terreno nell'area puntuale risultata contaminata da Pb;

- b) l'immediata entrata in esercizio della barriera idraulica sul sito pompaggio e la costruzione di analogo impianto sul sito vagliatura;
- c) la prosecuzione del monitoraggio della falda su entrambi i precedenti siti;
- Carbosulcis ha provveduto all'aggiornamento del Piano di Caratterizzazione di area vasta, da attuarsi a partire dalla sua approvazione da parte degli Organi competenti;
- Carbosulcis sta per attivare un monitoraggio preliminare della falda sul confine di valle idrogeologico della proprietà (non appena condiviso dagli Enti di controllo);
- La Conferenza di Servizi Decisoria del 23.02.2011 ha deliberato di prendere atto del parere favorevole di ARPAS e Provincia di procedere comunque allo svincolo delle Aree Vagliatura e Pompaggio, anche nelle more del completamento della caratterizzazione;

considerato che:

- gli impianti ricadenti nella Aree oggetto della richiesta di svincolo, sono parte integrante del processo produttivo Aziendale;
- la tempestiva messa in esercizio degli impianti di Vagliatura e Pompaggio (non oltre l'inizio di settembre 2011) rappresenta una condizione imprescindibile per il proseguo dell'attività industriale;

SI RICHIEDE

lo svincolo delle aree Vagliatura e Pompaggio, anche nelle more dell'ultimazione degli interventi di bonifica e di messa in sicurezza di emergenza in corso.

16. Gruppo di Lavoro

CARBOSULCIS SPA

DOTT. GEOL. AURELIO FADDA LAUREATO IN GEOLOGIA
(RESPONSABILE DEL SERVIZIO GESTIONE AMBIENTALE)

DOTT. ING. ALESSANDRO LIPPI LAUREATO IN INGEGNERIA PER L' AMBIENTE ED IL TERRITORIO
(SERVIZIO RICERCA E SVILUPPO)

DOTT. ING. GIANMATTEO SABIU LAUREATO IN INGEGNERIA CIVILE
(SERVIZIO TOPOGRAFICO)

DOTT. GEOL. GIORGIO SARDU LAUREATO IN GEOLOGIA
(RESPONSABILE DEI SEVIZI TECNICI DELL'INTERNO)

DOTT. ING. MATTEO TESTA LAUREATO IN INGEGNERIA PER L' AMBIENTE ED IL TERRITORIO
(SERVIZIO RICERCA E SVILUPPO)

GEOM. GIUSEPPE ZUCCA GEOMETRA
(RESPONSABILE DEL SERVIZIO TOPOGRAFICO)

CON LA CONSULENZA DI :



IN COLLABORAZIONE CON :



SARDINIA SERVICE S.R.L.

GEOSARDEGNA DEL DR. ANTONELLO PIREDDA

SGS ITALIA SPA