REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Allegato alla Delib.G.R. n. 38/34 del 24.7.2018

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI
SEZIONE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE

Relazione di Piano

Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinate (PRB) – Luglio 2018

L'attenzione rivolta dal Governo regionale alla bonifica dei siti inquinati emerge in maniera decisa nel Programma Regionale di Sviluppo: costituisce uno degli obiettivi strategici della Giunta sia per garantire la tutela della salute dei cittadini e dell'ambiente sia per una riconversione di un territorio ai fini del suo sviluppo economico e produttivo. Ispirati dal principio fondamentale secondo il quale *"chi inquina paga"* e preso atto dei forti ritardi accumulatisi negli anni precedenti, sin dall'inizio del suo mandato l'attuale Giunta ha impresso una accelerazione per affrontare compiutamente un problema che segna pesantemente parte dei territori sardi.

Il processo di redazione dell'aggiornamento del Piano Regionale delle Bonifiche risponde a due esigenze: quella di adeguare il Piano bonifiche attualmente vigente al nuovo contesto normativo e quella di avere un quadro aggiornato sullo stato di avanzamento delle bonifiche, sistematizzando le informazioni ambientali e pianificando gli interventi prioritari da effettuare per i prossimi sei anni.

Rispetto al Piano precedente, adottato nel 2003, registriamo un notevole progresso: completata, quasi ovunque, la fase di misurazione del problema, con caratterizzazioni e analisi del rischio, e in gran parte avviata la fase di predisposizione e approvazione dei progetti delle aziende, ora stiamo finalmente entrando nella fase di attuazione delle bonifiche, anche grazie alle cospicue risorse finanziarie che siamo riusciti a destinare negli ultimi anni.

Il nuovo Piano Regionale delle Bonifiche (PRB) che ho il piacere e la soddisfazione di presentare con questa mia breve prefazione, costituisce una parte integrante del più ampio Piano regionale di gestione dei rifiuti che contiene ulteriori sezioni dedicate alla gestione dei rifiuti urbani, dei rifiuti speciali e alle bonifiche dall'amianto. La Giunta regionale aveva già approvato nel 2015 (DGR n. 66/29 del 23.12.2015) il Piano di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dall'amianto, mentre nel 2016 (DGR n. 69/15 del 23.12.2016) era stato approvato l'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti - Sezione Rifiuti Urbani. Ora quindi provvede a realizzare un ulteriore tassello nell'ambito della pianificazione regionale in materia di siti contaminati.

Il contesto normativo è stato notevolmente innovato dalla Direttiva europea 2008/98/CE, che ha delineato un quadro giuridico più stringente in materia di trattamento dei rifiuti nei Paesi dell'Unione teso a proteggere l'ambiente e la salute attraverso il ricorso ad adeguate tecniche di gestione, riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti.

Principi recepiti ampiamente nel nostro ordinamento nazionale attraverso il D. Lgs n. 152/2006 (cd. Testo Unico sull'Ambiente) che all'art. 199, comma 1, prevede che le regioni approvino e adeguino i piani regionali di gestione dei rifiuti, tra i quali assume rilevanza la specifica pianificazione in materia di gestione dei siti contaminati e le relative misure per la loro bonifica.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna, sezione Bonifiche, rappresenta pertanto un preciso adempimento ad un obbligo previsto dalla legge, nel quale vengono raccolte e organizzate in maniera sistematica tutte le informazioni ambientali ricavate da indagini, analisi e studi allo scopo di delineare le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e la messa in sicurezza permanente dei siti contaminati. In tale Piano viene definito l'ordine di priorità degli interventi sulla base di una valutazione del rischio (adottando i criteri elaborati dall'ISPRA) e viene effettuata una ricognizione dei finanziamenti finora concessi con la previsione di una prima stima

degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche. Gli obiettivi da perseguire sono innanzitutto la realizzazione delle attività di bonifica, il risanamento delle zone contaminate e lo sviluppo dell'attività di prevenzione per recuperare i siti da restituire alla collettività per un loro legittimo utilizzo.

Sulla base delle analisi effettuate i siti da sottoporre ad attività di bonifica sono stati classificati secondo le seguenti macrocategorie:

a) siti interessati da attività industriali
b) siti interessati da attività minerarie dismesse
c) siti interessati da discariche dismesse di rifiuti urbani
d) siti interessati da attività e servitù militari
e) siti di stoccaggio idrocarburi e Punti Vendita carburante.

Il nuovo Piano bonifiche verrà sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica e di Valutazione di Incidenza e ciò consentirà, attraverso l'attività di informazione, confronto e raccolta delle osservazioni, la partecipazione attiva delle amministrazioni locali, delle istituzioni e dei soggetti direttamente coinvolti nella gestione delle attività di bonifica dei siti inquinati. Per questo esso verrà reso disponibile a tutti mediante pubblicazione sul sito internet istituzionale, unitamente al Rapporto ambientale.

Il documento di Piano è frutto di un intenso e impegnativo lavoro per il quale ringrazio tutti i tecnici, i dirigenti e i funzionari dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, in particolare il Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio, per il grande impegno e la qualità del risultato raggiunto.

L'ambizione che ci spinge è quella di restituire agli usi legittimi quelle porzioni di territorio il cui sviluppo per troppo tempo è rimasto pesantemente compromesso dall'esercizio di attività altamente inquinanti che ne hanno penalizzato in maniera pesante lo sviluppo, nella convinzione che il diritto fondamentale alla salute e il rispetto dell'ambiente non siano principi inconciliabili con lo sviluppo di un territorio e la produzione di ricchezza e benessere economico. Al contrario, siamo certi che essi possano andare di pari passo, attraverso adeguate politiche, in un connubio che per me è inscindibile. Noi siamo già partiti!

Donatella Spano

Il Gruppo di lavoro che ha curato la predisposizione del Piano regionale di Bonifica delle aree inquinate della Regione Sardegna è costituito dal Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio (TAT) dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente:

- Daniela Manca (Direttore del Servizio TAT - Coordinatrice del gruppo di lavoro)
- Sebastiano Serra (Responsabile del Settore Bonifica Siti Inquinati)
- Alessandro Murgia (Responsabile del Settore Minerario, Poligoni e Aree militari)
- Salvatore Pinna (Responsabile del Settore Gestione Rifiuti)
- Patrizia Chessa (Settore Bonifica Siti Inquinati)
- Paolo Littarru (Settore Bonifica Siti Inquinati)
- Luigi Ena (Settore Bonifica Siti Inquinati)
- Laura Demuru (Direzione generale della Difesa dell'Ambiente)
- Patrizia Olla (Assistenza tecnica FSC)

La struttura dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente si è inoltre avvalsa della collaborazione della RTI costituita dalle società Ambiente sc e OIKOS Progetti srl.

1 INQUADRAMENTO NORMATIVO E COMPETENZE DEGLI ENTI 1

1.1 Normativa e sua evoluzione 2

1.1.1 Comunitaria 2

1.1.2 Nazionale 4

1.1.3 Regionale 16

1.2 Il quadro delle competenze 18

1.2.1 Competenze a carico dei soggetti responsabili 18

1.2.2 Competenze statali 22

1.2.3 Competenze della Regione 23

1.2.4 Competenze delle Province 24

1.2.5 Competenze dei Comuni 24

1.3 Danno ambientale e ripristino ambientale 25

2 STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE REGIONALE IN MATERIA DI BONIFICHE 31

2.1 Il Piano di bonifica dei siti inquinati del 2003 (PRB 2003) 31

2.2 Breve descrizione dei siti potenzialmente contaminati del PRB e stato di fatto 31

2.3 Le aree industriali 33

2.3.1 Le aree minerarie dismesse 45

2.3.2 Le discariche RSU e assimilabili 59

2.4 Impegni istituzionali assunti 81

2.4.1 Accordo di programma Porto Torres 81

2.4.2 Accordo di programma Sulcis Iglesiente Guspinese (Piano Sulcis) 82

2.4.3 Accordo di programma San Gavino Monreale e la società Igea 84

2.4.4 Accordi di programma tra la Regione, i Comuni delegati alla realizzazione degli interventi di bonifica nelle aree minerarie e la società Igea 85

2.4.5 Accordo di programma tra il Comune di Portoscuso e la società Igea 85

2.4.6 Procedure semplificate per la definizione degli interventi all'interno del SIN 86

2.5 Principali criticità di carattere operativo 89

3 OBIETTIVI E AZIONI 92

3.1 Metodologia di aggiornamento del Piano 92

3.2 Strategia generale e azioni regionali 93

3.3 Obiettivi di Piano 96

3.4 Principali azioni di piano per il conseguimento degli obiettivi 99

3.4.1 Azioni previste per assicurare la protezione dell'ambiente e, con essa, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini 99

3.4.2 Azioni volte a promuovere la bonifica e/o messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree minerarie dismesse in particolare quelle del Sulcis – Iglesiente – Guspinese 99

3.4.3 Azioni previste per promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree industriali e/o artigianali 100

3.4.4 Azioni previste per la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti interessati dalla presenza di discariche dismesse di rifiuti 101

3.4.5 Azioni finalizzate ad individuare le priorità per gli interventi di bonifica da finanziare con risorse pubbliche anche nei casi di sostituzione in danno, in modo da garantire il recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale e per la salute pubblica..... 101

3.4.6 Azioni volte ad individuare le sinergie con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali al fine di garantire una gestione integrata dei rifiuti provenienti dalle bonifiche. 102

3.4.7 Azioni informative al fine di prevenire i fenomeni di contaminazione accidentale..102

3.4.8 Azioni volte a favorire l'attuazione di politiche ed azioni al fine di prevenire la contaminazione di aree degradate 102

3.4.9 Azioni finalizzate a definire e promuovere mediante la formazione dei tecnici, la bonifica e/o il recupero delle aree inquinate secondo modalità di efficienza e garanzia di qualità ambientale..... 103

4 AGGIORNAMENTO SITI DA SOTTOPORRE A BONIFICA 107

4.1 Premessa 107

4.2 I Siti di Interesse Nazionale (SIN) 110

4.2.1 Il Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres 111

4.2.2 Il Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese 114

4.3 Ex Siti di Interesse Nazionale..... 121

4.3.1 Aree espunte dal SIN Sulcis Iglesiente Guspinese 121
4.3.2 La Maddalena 121
4.4 Aree militari 122
4.5 Siti interessati da attività industriali 124
4.5.1 Area industriale di Portovesme 125
4.5.2 Area industriale di Porto Torres 132
4.5.3 Area industriale di Macchiareddu 137
4.5.4 Area industriale di Sarroch 149
4.5.5 Area industriale di Ottana 155
4.5.6 Area industriale di Villacidro 161
4.5.7 Area industriale di San Gavino Monreale 164
4.5.8 Altri Siti industriali 167
4.6 Aree minerarie dismesse 169
4.6.1 Macro area Valle del Rio San Giorgio 172
4.6.2 Macro area Montevecchio Ponente 176
4.6.3 Macro area Montevecchio Levante 179
4.6.4 Macro area Barraxiutta 183
4.6.5 Macro area Masua 187
4.6.6 Macro area Malfidano 191
4.6.7 Area mineraria di Orbai 194
4.6.8 Area mineraria Su Zurfuru 196
4.6.9 Altre aree minerarie 201
4.7 Insediamenti militari 206
4.8 Discariche RSU dismesse 208
4.9 Distributori di carburanti 209
4.10 Altri siti 210
4.11 Attività di censimento 211

5 STIMA DEI FLUSSI DI RIFIUTI GENERATI DA INTERVENTI DI BONIFICA NEL PERIODO DI VIGENZA DEL PIANO 213

5.1 La produzione di rifiuti da bonifica 213

5.1.1 Produzione totale 213

5.1.2 Produzione totale per aree territoriali 216

5.2 La gestione dei rifiuti da bonifica 219

5.2.1 Gestione dei rifiuti con codice CER 1913XX 219

5.2.2 Gestione dei rifiuti con codice CER 1705XX 224

5.3 Rifiuti derivanti da attività di bonifica smaltiti in discariche regionali 225

5.4 Stime previsionali e confronto con le capacità residue di smaltimento del sistema regionale 231

5.5 Gli interventi di bonifica e il rispetto della gerarchia dei rifiuti 233

6 MODALITÀ E TIPOLOGIE DI INTERVENTO 234

6.1 Aspetti metodologici per la selezione della migliore tecnologia di intervento 234

6.1.1 Analisi di screening 235

6.1.2 Valutazione di dettaglio delle diverse opzioni tecnologiche di intervento 238

6.1.3 Analisi costi - benefici 238

6.2 Siti interessati da attività industriali 239

6.2.1 Il caso studio della discarica Rumianca 239

6.3 Aree minerarie dismesse 244

6.3.1 Il confinamento statico degli sterili: progettazione del sito di raccolta 244

6.3.2 Il caso studio di Baccu Locci 245

6.4 Insediamenti militari 252

6.5 Discariche RSU dismesse 252

6.6 Distributori di carburanti 252

6.7 Tecniche di recupero e riutilizzo dei rifiuti nella bonifica di siti inquinati 253

7 DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI 255

7.1 Individuazione del *Metodo* 256

7.2 Individuazione dei parametri di sensibilità ambientale 256
7.2.1 Dimensione del sito contaminato 257
7.2.2 Modalità abbancamento rifiuti 257
7.2.3 Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito 258
7.2.4 Distanza da aree residenziali 258
7.2.5 Natura della sorgente primaria di contaminazione 258
7.2.6 Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione 258
7.2.7 Matrici ambientali interessate da contaminazione 259
7.2.8 Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione ... 259
7.2.9 Vulnerabilità degli acquiferi 259
7.2.10 Soggiacenza della falda 259
7.2.11 Corpi idrici nelle vicinanze 259
7.2.12 Presenza di pozzi e/o sorgenti 260
7.2.13 Utilizzo della risorsa idrica intercettata da pozzi e/o sorgenti 260
7.2.14 Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette 260
7.2.15 Stato di avanzamento iter procedurale 260
7.2.16 Appartenenza a un SIN 261
7.2.17 Descrizione del calcolo del punteggio di priorità di intervento 261
7.3 Espressione quantitativa dei valori qualitativi assunti dai parametri 261
7.4 Espressione in termini quantitativi del peso relativo di ciascun fattore 265
7.5 Modello di calcolo 266
7.6 Espressione del punteggio totale in scala decimale 268
7.7 Classificazione della priorità di intervento 270
7.8 Applicazione del metodo e risultati 270
7.8.1 Discariche RSU 271
7.8.2 Siti industriali 273
7.8.3 Siti minerari 275

7.8.4 Punti vendita carburante 278

7.8.5 Altri siti 278

7.9 Alcune considerazioni sullo stato di attuazione del Piano bonifiche 2003 e stato di avanzamento delle attività di bonifica 280

7.10 Ordinamento delle priorità e tempi di attuazione degli interventi di bonifica/messa in sicurezza 282

7.11 Siti esclusi dall'applicazione dei modelli per il calcolo delle priorità 282

8 LE RISORSE DESTINATE AGLI INTERVENTI DI BONIFICA 283

8.1 Fondi di origine europea 283

8.2 Fondi di origine nazionale 284

8.2.1 Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente 284

8.2.2 Aree minerarie dismesse ex DM 468/2001 286

8.2.3 Ulteriori risorse relative al SIN Sulcis Iglesiente Guspinese 287

8.2.4 Sito di interesse nazionale di Porto Torres 289

8.2.5 Risorse Fondo Sviluppo e Coesione 2007-2013 291

8.2.6 Patto per lo sviluppo della Sardegna 292

8.3 Fondi di origine regionale 295

8.3.1 Discariche 295

8.3.2 Caratterizzazioni di aree vaste comunali 296

8.3.3 Aree Minerarie dismesse 296

9 STIMA DELLE ESIGENZE FINANZIARIE 298

9.1 Aspetti metodologici 298

9.2 Siti per i quali l'attività di censimento ha evidenziato un potenziale stato di contaminazione 299

9.3 Interventi di caratterizzazione ambientale 300

9.4 Siti con accertato superamento delle CSC 303

9.5 Analisi di Rischio 303

9.6 MISE/MISP e/o bonifica 304

9.7 Stima delfabbisognofinanziario 306

9.8 Fonti finanziarierelative al fabbisogno 307

10 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PRIORITÀ 309

10.1 Programma delle attività di piano 311

Allegati alla Relazione di piano

A -DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI

B - MONOGRAFIE

C - ELENCHI

D - D.G.R. N. 39/30 DEL 23.9.2011"LINEE GUIDA PER LA CARATTERIZZAZIONE E LA BONIFICA DELLE AREE MINERARIEDISMESSE".

E - ACCORDO DI PROGRAMMA SIN SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE

F - PERIMETRAZIONE SIN SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE

G - PERIMETRAZIONE SIN PORTO TORRES

Indice delle tabelle

Tabella 2.2-1: Quadro di sintesi sulla distribuzione quantitativa dei siti inquinati e potenzialmente inquinati 33
Tabella 2.3-1: Stato di attuazione del Piano 2003 relativamente ai siti interessati da attività industriali (Priorità 1-2) 35
Tabella 2.3-2: Stato di attuazione del Piano 2008 relativamente ai siti interessati da attività minerarie dismesse 46
Tabella 2.3-3: Stato di attuazione del Piano 2008 relativamente ai siti interessati da attività minerarie dismesse 53
Tabella 2.3-4: Stato di attuazione del Piano 2003 relativamente ai siti di discarica 61
Tabella 3.4-1: Obiettivi di Piano e Azioni 104
Tabella 4.1-1: Categorie dei siti all'interno del Piano 109
Tabella 4.2-1: Situazione aree restituite agli usi legittimi (SIN Porto Torres) 112
Tabella 4.2-2: Estensione aree del SIN 115
Tabella 4.2-3: Estensione aree industriali e agglomerati 115
Tabella 4.2-4: Estensione "altre aree" 116
Tabella 4.5-1: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Portovesme 130
Tabella 4.5-2: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Porto Torres 135
Tabella 4.5-3: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Macchiareddu 147
Tabella 4.5-4: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Sarroch 154
Tabella 4.5-5: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Ottana 160
Tabella 4.5-6: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Villacidro 163
Tabella 4.5-7: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di San Gavino Monreale 166
Tabella 4.5-8: Elenco siti fuori dai più importanti agglomerati industriali 168
Tabella 4.6-1: Elenco completo siti minerari compresi del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese 197
Tabella 4.6-2: Elenco siti minerari extra SIN 204
Tabella 4.7-1: Elenco siti militari censiti 207
Tabella 4.10-1: Elenco siti censiti all'interno per la tipologia 'Altri Siti' 211
Tabella 4.11-1: Risultati attività censuaria 212
Tabella 7.3-1: Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri 261
Tabella 7.4-1: Peso dei fattori di valutazione della priorità 266
Tabella 7.6-1: Indicizzazione fattori di calcolo in scala decimale 268
Tabella 7.7-1: Classificazione delle priorità 270
Tabella 7.8-1: Fattori oggetto di analisi nella modellazione multiparametrica 270
Tabella 7.8-2: Elenco siti industriali classe priorità alta 274
Tabella 7.8-3: Elenco siti minerari classe priorità alta 276

Tabella 7.8-4: Elenco siti "altri" classe priorità alta 279

Tabella 7.9-1: Dati relativi alle superfici contaminate e allo stato di avanzamento degli iter procedurali 280

Tabella 7.9-2: Dati relativi allo stato del procedimento 281

Tabella 9.3-1: Numero minimo di punti di indagine in relazione alla dimensione del sito (All. 2, D.M. n. 471/1999) - Suolo e sottosuolo 300

Tabella 9.3-2 - Numero minimo di punti di indagine in relazione alla dimensione del sito (All. 2, D.M. n.471/1999) - Acque sotterranee 300

Tabella 9.3-3: Dimensione areale media assunta a riferimento per ciascuna tipologia di siti censiti 301

Tabella 9.3-4: Stima parametrica dei costi per indagini di caratterizzazione ambientale 302

Tabella 9.6-1: Risorse finanziarie per la bonifica dei siti insiti nelle aree prioritarie del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese 305

Tabella 9.7-1: Risorse finanziarie necessarie per l'attuazione degli interventi 307

Indice delle figure

Figura 2.3-1: Stato iter siti di discarica RSU 60
Figura 4.2-1: Foto aerea SIN di Porto Torres 111
Figura 4.2-2: Foto aerea SIN del Sulcis-Iglesiente-Guspinese 114
Figura 4.2-3: SIN Sulcis - Area a Mare suddivisione in tre sottoaree 120
Figura 4.5-1: Distribuzione territoriale dei siti industriali 124
Figura 4.5-2: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area industriale di Portovesme 129
Figura 4.5-3: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area industriale di Porto Torres 135
Figura 4.5-4: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area industriale di Macchiareddu 146
Figura 4.5-5: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area di Sarroch 153
Figura 4.5-6: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area di Ottana 159
Figura 4.5-7: Inquadramento del sito industriale di Villacidro 162
Figura 4.5-8: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area di San Gavino Monreale 166
Figura 4.6-1: Distribuzione territoriale dei siti minerari 170
Figura 4.6-2: Inquadramento territoriale Orbai 195
Figura 4.6-3: Inquadramento territoriale Su Zurfuru 196
Figura 4.6-4: Inquadramento territoriale aree minerarie extra SIN 203
Figura 4.7-1: Distribuzione territoriale dei siti militari per provincia 206
Figura 4.8-1: Distribuzione territoriale discariche RSU per provincia 208
Figura 4.9-1: Distribuzione territoriale Punti vendita carburante per provincia 209
Figura 4.10-1: Distribuzione territoriale altri siti censiti per provincia 210
Figura 6.1-1: Matrice di screening delle tecnologie di bonifica (ISPRA) 237
Figura 6.2-1: Panoramica dell'area di discarica prima dell'intervento 241
Figura 6.2-2: Fasi realizzazione intervento 241
Figura 6.2-3: Fasi realizzazione intervento 242
Figura 6.2-4: Panoramica post intervento 243
Figura 6.3-1: Immagini sito minerario Baccu Locci - area laveria 246
Figura 6.3-2: Acque vasche per trattamento passivo effluenti contaminati 247
Figura 6.3-3: Discarica mineraria sede del Sito di raccolta – pre intervento 248
Figura 6.3-4: Distribuzione areale degli interventi principali 250
Figura 6.3-5: Sito di raccolta durante l'impermeabilizzazione del fondo 250
Figura 6.3-6: Sito di raccolta in fase di ultimazione 251
Figura 7.8-1: Classi di priorità delle discariche di RSU con procedimento di bonifica aperto 272
Figura 7.8-2: Classi di priorità dei siti industriali con procedimento di bonifica aperto 273
Figura 7.8-3: Classi di priorità dei punti vendita carburante con procedimento di bonifica aperto 278

Figura 7.8-4: Classi di priorità degli altri siti con procedimento di bonifica aperto 279
Figura 7.9.1: percentuale di superficie contaminate per ciascuna tipologia di sito 280
Figura 7.9.2: Stato del procedimento 281
Figura 9.8-1: Distribuzione siti ad alta priorità di intervento 310

1 INQUADRAMENTO NORMATIVO E COMPETENZE DEGLI ENTI

La prima formulazione di una legislazione specifica in tema di bonifica di siti contaminati venne introdotta nel nostro ordinamento con il *D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22* (noto come decreto "Ronchi") all'art. 17, a seguito del quale una più dettagliata disciplina fu emanata con la norma attuativa di cui al *D.M. 25 ottobre 1999, n. 471*.

Attraverso il *D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152* e s.m.i. (noto come "Codice ambientale"), in base alla Legge Delega n.308/2004, il Parlamento approvò nella *Parte quarta* dedicata alle *Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*, una nuova disciplina sul tema della bonifica dei siti contaminati.

Più in dettaglio, il *Titolo V* della Parte quarta è intervenuto a sostituire tout-court l'art. 17 del D.Lgs. n.22/1997 e l'intero articolato del D.M. n.471/1999: i suoi cinque allegati, infatti, prendono il posto degli allegati al decreto ministeriale, che risulta così completamente abrogato.

Nel passaggio dal previgente all'attuale corpus normativo di riferimento, la materia delle bonifiche dei siti inquinati è stata oggetto di una profonda revisione, di cui si tenta di dare conto nei paragrafi successivi della presente sezione.

Il Codice ambientale affronta, tra gli altri, il tema del *"danno ambientale"* in recepimento delle disposizioni di cui alla direttiva 2004/35/CE, alla cui disciplina dedica la *Parte sesta"Norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente"*. Tale disciplina è stata oggetto di modifiche giunte a sanare la procedura di infrazione attivata dalla Commissione Europea verso il nostro Paese per violazione del diritto comunitario (n. 2007/4679), le quali, tuttavia, non superano completamente la questione del coordinamento con la disciplina delle bonifiche dei siti contaminati, in risposta alla necessità di stabilire, una volta per tutte, un regime certo e coerente per le tematiche in analisi.

Di seguito viene tracciatal'evoluzione e i contenuti delle principali norme di matrice comunitaria, nazionale e regionale che disciplinano la *materia delle bonifiche dei siti contaminati*, per soffermare l'attenzione sugli elementi di più stretta attinenza al contesto territoriale sardo.

Fanno seguito la ricostruzione del *quadro delle competenze* che la normativa vigente pone in capo ai soggetti variamente coinvolti nell'iter di bonifica (privati con responsabilità diretta o indiretta, pubblici, Stato, Regioni ed Enti locali) e un richiamo agli elementi fondanti della *disciplina del danno ambientale*, con le novità apportate al testo di legge nazionale di riferimento, tese a superare il disallineamento rispetto alla direttiva comunitaria da cui discende.

1.1 Normativa e sua evoluzione

1.1.1 Comunitaria

In materia di bonifica dei siti inquinati la politica comunitaria è costituita da un insieme di documenti, proposte e decisioni emanati a partire dal 2001.

Il principale documento di riferimento è il *Sesto Programma Comunitario d'Azione per l'Ambiente: "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta"*, istituito con Decisione 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002, che ha coperto il periodo compreso tra il 22 luglio 2002 e il 21 luglio 2012, nel quale l'inquinamento del suolo veniva equiparato ad altre tematiche relative alla difesa del suolo (ad es. erosione, desertificazione, impermeabilizzazione, etc.).[1]

A tale documento è seguita, nel 2006, una proposta di strategia (*Soil Thematic Strategy, COM (2006) 231*) e di relativa direttiva quadro per la protezione del suolo (*Soil Framework Directive, COM (2006) 232*). Nel seguito si richiamano brevemente i principi cardine della suddetta proposta di strategia e di direttiva quadro, benché quest'ultima, avendo avuto un percorso molto controverso, non sia stata approvata dal Parlamento europeo e dal Consiglio.

Per gestire il problema della contaminazione, la *Strategia tematica COM(2006)231* prevedeva un approccio legislativo basato sul seguente schema:

Fonte: Bruxelles, 22.9.2006 - COM(2006)231 definitivo (§ 4.1.1 "Erosione, diminuzione di materia organica, salinizzazione, compattazione e smottamenti")

[1] Si ricorda inoltre che il 28 dicembre 2013 è stata pubblicata la Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013 che approva il *VII Programma d'azione in campo ambientale*.

La proposta di direttiva[2] prevedeva, conseguentemente, la necessità di individuare politiche per la protezione del suolo dall'inquinamento (intervento preventivo) e di effettuare la gestione dei siti contaminati ottimizzando tutte le risorse volte alla bonifica e al riuso del suolo; sulla base di una definizione comune per i siti contaminati (cioè, quelli che rappresentano un rischio significativo per la salute umana e per l'ambiente), della sua applicazione da parte degli Stati membri e di un elenco comune di attività potenzialmente inquinanti, nella proposta, agli Stati membri veniva chiesto di individuare i siti contaminati presenti sul loro territorio e formulare una strategia nazionale di bonifica di tali siti; la suddetta strategia nazionale doveva fondarsi su una classificazione scientificamente valida e trasparente dei siti da bonificare in base alla priorità di intervento e doveva mirare a ridurre la contaminazione del suolo e i rischi che questa provoca e prevedere un meccanismo per finanziare la bonifica dei cosiddetti *"siti orfani"*. La proposta di direttiva affrontava anche l'aspetto della prevenzione della contaminazione, introducendo l'obbligo di contenere l'introduzione di sostanze pericolose nel suolo.

Come sopra accennato, benché nel maggio 2014 la Commissione Europea abbia ritirato la suddetta proposta di direttiva (senza pertanto che la medesima si sia tradotta in norme vincolanti per gli Stati Membri), la stessa Commissione ha poi dichiarato di voler mantenere il proprio impegno sul tema della protezione del suolo, valutando le diverse possibilità e, intanto, delegando al Settimo Programma di Azione Ambientale le sfide da affrontare per il perseguimento degli obiettivi.

A livello comunitario si deve inoltre evidenziare l'importanza della direttiva 2004/35/CE del 21 aprile 2004 sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, che istituisce un quadro per la responsabilità ambientale basato sul principio "chi inquina paga"; tale direttiva ha introdotto un'articolata disciplina delle attività volte a prevenire i danni all'ambiente e delle misure da adottare per riparare al danno eventualmente verificatosi. Alle discrepanze di trasposizione della norma comunitaria contenute nella Parte sesta del D.Lgs. n.152/06, oggetto di una procedura di infrazione verso l'Italia per violazione del diritto comunitario, è stata data soluzione tramite la Legge 6 agosto 2013, n.97 (indicata come "Legge europea 2013"). All'argomento è dedicato il Par. 1.3 della presente Sezione.

Infine, con l'emanazione della *direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti,* vengono stabilite "misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia" (art. 1). Nel merito, la direttiva prevede la predisposizione da parte delle autorità competenti dei diversi Stati membri

[2] "Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Dir. 2004/35/CE".

dei piani di gestione dei rifiuti che contengono, tra l'altro, il piano di bonifica dei siti contaminati (art. 28, comma 4).

In materia di acque sotterranee, insieme ai suoli matrice ambientale oggetto di bonifica nella parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006, riveste particolare importanza la *direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000,* che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Tale direttiva prevede che per garantire un buono stato delle acque sotterranee sia necessario un intervento tempestivo e una programmazione stabile sul lungo periodo delle misure di protezione; inoltre, come stabilito dall'articolo 174 del trattato, la politica ambientale della Comunità deve contribuire a perseguire gli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, che dev'essere fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, anzitutto alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio "chi inquina paga". Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, la *direttiva 2006/118/CE*, recepita dal D.Lgs. 30/2009, istituisce misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento delle acque sotterranee, ai sensi dell'articolo 17, paragrafi 1 e 2, della direttiva 2000/60/CE. Queste misure comprendono in particolare: criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee, criteri per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento e per determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza.

La *direttiva 2014/80/UE*, recepita a livello nazionale dal D.M. 6 luglio 2016, invita gli Stati membri a procedere nella individuazione dei valori di fondo naturale dei corpi idrici sotterranei e inserire nei Piani di Gestione dei Distretti idrografici i relativi valori: tale individuazione risulta strumento indispensabile per la definizione degli obiettivi di bonifica delle acque sotterranee in siti caratterizzati da elevati valori di fondo, in particolare relativamente ai metalli.

Riveste, infine, un ruolo fondamentale, per quanto riguarda gli interventi di bonifica nelle aree minerarie dismesse, la *direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive*.

1.1.2 Nazionale

Come accennato, il D.Lgs. n. 152/2006 disciplina il tema in analisi al Titolo V *"Bonifica di siti contaminati"* della Parte quarta (nel seguito, per brevità *"Titolo V"*), in sostituzione della normativa previgente dettata dall'art. 17 del D.Lgs. n. 22/1997 e dai decreti attuativi derivati, tra cui il D.M. n.471/1999.

Come per altre parti del Codice, i contenuti della Parte quarta sono stati oggetto di una serie di modifiche e integrazioni in virtù di interventi legislativi successivi, non sempre tra di loro coordinati, che hanno coinvolto anche la materia delle bonifiche dei siti inquinati.

In termini generali, le principali novità introdotte con il Titolo V attengono ad una diversa attribuzione delle competenze fra gli Enti Pubblici che operano sul territorio, favorendone l'accentramento in capo allo Stato, e

introducono nuovi concetti che riscrivono le modalità di intervento e di valutazione del grado di contaminazione di un'area e, in conseguenza, l'iter di progettazione correlato.

1.1.2.1 Le principali novità introdotte dal D.Lgs. n. 152/2006 (analisi di rischio, iter procedurale, messa in sicurezza operativa)

Il Titolo V disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie ai fini dell'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitarie, con particolare riferimento al principio *"chi inquina paga"*.

La procedura introdotta è la seguente: qualora dal confronto con i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, come individuati nell'Allegato 5 al Titolo V in termini di *concentrazioni soglia di contaminazione* "*CSC"* (concentrazioni limite tabellate), risulti un superamento, il sito in esame è *"potenzialmente"* contaminato ed è necessario espletare le operazioni di *caratterizzazione* e di *analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica*, che permettano di determinarne lo stato o meno di contaminazione. 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 soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al *valore di fondo* esistente per tutti i parametri superati. Allorché, poi, dall'applicazione delle procedure di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica di cui all'Allegato 1, sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione di cui all'Allegato 2, i valori delle *concentrazioni soglia di rischio* "*CSR*" risultino superati, allora si può parlare di *"sito contaminato"*, necessitando, perciò, di interventi di messa in sicurezza e di bonifica, e, ove necessario, di ulteriori misure di riparazione e ripristino ambientale. I livelli di concentrazione (CSR) così determinati - attraverso la procedura di analisi di rischio inversa – costituiscono pertanto i *livelli di accettabilità per quel sito* e, dunque, gli obiettivi stessi degli interventi di bonifica aderenti alla realtà di quel sito specifico.

Successivamente, con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 4/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", il Titolo V ha subito ulteriori modifiche e integrazioni per quel che concerne l'applicazione dell'analisi di rischio ai siti contaminati. Nel dettaglio:

- *Punto di conformità per le acque sotterranee*; il decreto correttivo ha modificato la definizione di punto di conformità intervenendo sulla sua ubicazione e il criterio che definisce gli obiettivi di bonifica, ossia le "concentrazioni soglia di rischio" (CSR) per le acque.

Ulteriori significative modifiche alla Parte quarta, Titolo V sono le seguenti:

- l'art. 241-bis. Aree Militari (introdotto dall'art. 13, comma 5, Legge n. 116 del 2014; di seguito integrato dall'art. 1, comma 304, Legge n. 205 del 2017);

- il comma 13-bis dell'art. 242[3](aggiunto dall'art. 13, comma 3-ter, Legge n. 116 del 2014);
- l'art.242-bis. Procedura semplificata per le operazioni di bonifica (introdotto dall'art. 13, comma 1, Legge n. 116 del 2014).

Analogamente a quanto già accade in altri Paesi, *l'analisi di rischio* viene, quindi, a costituire l'elemento cardine dell'approccio alla bonifica dei siti contaminati introdotto con la riforma della materia contenuta nel Titolo V: è dai risultati di detta analisi che dipende la sussistenza - o meno - di un rischio reale per la salute umana derivante dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate di un sito e, dunque, la definizione di obiettivi specifici di bonifica per il suolo, in funzione della destinazione d'uso, e per le acque.

Quanto all'*iter procedurale*, una volta, dunque, che, mediante apposita indagine preliminare sui parametri oggetto dell'inquinamento, il responsabile accerti il superamento delle*concentrazioni soglia di contaminazione* "*CSC"* anche per un solo parametro, la progettazione segue tre macro-fasi, come disposto a norma dell'art.242 del Codice.[4] Tali fasi, tutte soggette ad approvazione, sono costituite da:

I) il *piano della caratterizzazione*, che deve essere presentato al Comune, alla Provincia e alla Regione entro 30 giorni dalla comunicazione dell'avvenuto accertamento delle CSC, nel rispetto dei requisiti di cui all'Allegato 2 al Titolo V. L'autorizzazione regionale costituisce assenso per tutte le opere connesse alla caratterizzazione, sostituendosi ad ogni altra autorizzazione, concessione, concerto, intesa, nulla osta;

II) il *documento di analisi di rischio sito specifica*, condotta sulla base delle risultanze della caratterizzazione e nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato 1 al Titolo V, da presentare alla Regione entro sei mesi dall'approvazione del piano di cui al punto precedente. L'istruttoria viene svolta in contradditorio con il soggetto responsabile, cui è dato un preavviso di almeno venti giorni. Nel caso in cui mediante l'analisi di rischio si dimostri che la concentrazione degli inquinanti presenti nel sito non superi le *concentrazioni soglia di rischio "CSR"*, con l'approvazione del documento in oggetto viene dichiarato concluso positivamente il procedimento, a meno della conduzione di un eventuale *piano di monitoraggio* circa la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio e all'attuale destinazione d'uso del sito;

[3]Per la rete di distribuzione carburanti si applicano le procedure semplificate di cui all'articolo 252, comma 4.

[4] Qualora il livello delle CSC non risulti superato, il procedimento si chiude mediante autocertificazione del soggetto responsabile dell'evento, ferme restando le azioni di verifica e controllo da parte delle autorità competenti.

III) il *progetto di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente*, da presentare alla Regione entro sei mesi dall'approvazione del documento di cui al punto precedente, in caso di superamento delle CSR. Qualora tali interventi presentino particolari complessità a causa della natura della contaminazione, degli interventi stessi, delle dotazioni impiantistiche necessarie o dell'estensione dell'area interessata, il progetto può essere articolato per fasi progettuali distinte inerenti singole aree o fasi temporali successive. Per il tempo strettamente necessario alla sua attuazione, l'autorizzazione regionale sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente compresi, in particolare, quelli relativi alla valutazione di impatto ambientale, ove necessaria, alla gestione delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area oggetto dell'intervento e allo scarico delle acque emunte dalle falde. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, di urgenza e indifferibilità dei lavori. I criteri per la selezione e l'esecuzione degli interventi progettuali, nonché per l'individuazione delle migliori tecniche di intervento a costi sostenibili (BATNEEC, secondo l'acronimo inglese) ai sensi delle normative comunitarie sono riportati nell'Allegato 3 al Titolo V.

Il D.Lgs. n. 152/06 reca altresì disposizioni dedicate alle procedure semplificate agli articoli 242 bis e 249.

Il primo articolo semplifica l'iter di bonifica introducendo la possibilità, per il proponente,di effettuare la bonifica dei suoli sino al raggiungimento delle CSC senza percorrere gli step autorizzativi previsti dall'art. 242, prevedendo in ogni caso l'obblico di presentare, a lavori di bonifica conclusi, il Piano di caratterizzazione agli Enti competenti, in modo da verificare l'eventuale sussistenza di una contaminazione residua; lo stesso articolo disciplina altresì la bonifica per lotti.

L'art. 249 disciplina le procedure semplificate di intervento per le aree contaminate di ridotte dimensioni, richiamando l'Allegato 4 alla Parte quarta, che sviluppa nel dettaglio le specifiche procedure amministrative e tecnico/operative con le quali gestire situazioni di rischio concreto o potenziale di superamento delle soglie di contaminazione (CSC) per i siti ricadenti in questa tipologia che interessino aree circoscritte, anche nell'ambito di siti industriali, di superficie non superiore a 1.000 metri quadri.

L'introduzione della "*messa in sicurezza operativa" (MISO)* costituisce un'ulteriore novità del regime di cui al Titolo V: si tratta di interventi che coinvolgono siti contaminati con attività produttive in esercizio, tesi a minimizzare o ridurre il rischio per la salute pubblica e l'ambiente a livelli di accettabilità, mediante tecniche compatibili col proseguimento delle attività produttive svolte nell'area, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica, da realizzarsi alla cessazione dell'attività (art. 240, co. 1, lett. n).

I progetti di messa in sicurezza operativa sono accompagnati da idonei *piani di monitoraggio* dell'efficacia delle misure adottate e di mantenimento nel tempo delle condizioni di accettabilità del rischio anche al fine di

stabilire se, al contrario, alla cessazione delle medesime misure progettuali si renderà necessario un intervento di bonifica o di messa in sicurezza permanente.

La procedura di approvazione della caratterizzazione e del progetto di bonifica si svolge in Conferenza di Servizi convocata dalla Regione - ai sensi della L. 7 agosto 1990, n. 241 - e costituita dalle amministrazioni ordinariamente competenti a rilasciare permessi, autorizzazioni e concessioni per la realizzazione degli interventi compresi nel piano e nel progetto. La certificazione di avvenuta bonifica compete alla Provincia.

Nel caso di eventi avvenuti anteriormente all'entrata in vigore della Parte quarta del Codice, che si manifestino successivamente a tale data, in assenza di rischio immediato per l'ambiente e per la salute pubblica, il soggetto interessato comunica a Regione, Provincia e Comune competenti l'esistenza di una potenziale contaminazione unitamente al piano di caratterizzazione del sito, al fine di determinarne la situazione con riferimento ai parametri indicati nelle CSC e procedere, quindi, in conformità al disposto del Titolo V.

L'art. 239 del D.Lgs. n. 152/06 continua ad *escludere* dal campo di applicazione delle disposizioni di cui alla Parte quarta, Titolo V del Codice ambientale:

a) *l'abbandono dei rifiuti* disciplinato dalla Parte quarta,Titolo V del D.Lgs. n. 152/06;
b) *gli interventi di bonifica disciplinati da leggi speciali*, se non nei limiti di quanto espressamente richiamato dalle medesime o di quanto dalle stesse non disciplinato;
c) *gli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso*, definito, quest'ultimo, come la contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine.

Tuttavia, nel primo caso è evidente che, laddove, a seguito della rimozione, avvio a recupero, smaltimento dei rifiuti abbandonati o depositati in modo incontrollato, si accerti il superamento dei valori di attenzione, si dovrà comunque procedere alla caratterizzazione dell'area ai fini degli eventuali interventi di bonifica e ripristino ambientale, da effettuarsi ai sensi del Titolo V.

Per quanto riguarda gli interventi di cui al punto c), la relativa disciplina è rimandata alle Regioni mediante la predisposizione di appositi Piani, fatte in ogni caso salve le procedure previste per i SIN.

Richiamando a questo proposito l'art. 199 del D.Lgs. n.152/06, vale quanto segue:

"Costituiscono parte integrante del piano regionale i piani per la bonifica delle aree inquinate che devono prevedere:

a) l'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA);
b) l'individuazione dei siti da bonificare e delle caratteristiche generali degli inquinamenti presenti;

c) le modalità degli interventi di bonifica e risanamento ambientale, che privilegino prioritariamente l'impiego di materiali provenienti da attività di recupero di rifiuti urbani;

d) la stima degli oneri finanziari;

e) le modalità di smaltimento dei materiali da asportare."

Allo scopo di definire modalità e tempi di esecuzione correlati, per tutti i soggetti obbligati agli interventi di cui al Titolo V e i soggetti altrimenti interessati è riconosciuto il diritto di stipulare appositi *Accordi di programma* con le amministrazioni competenti, ai sensi delle disposizioni di cui all'art. 246, con possibilità di introdurre una dilazione della tempistica prevista a norma dell'art. 242.

In particolare, dalla data di approvazione del documento di analisi di rischio di cui all'art. 242:

- tutti i soggetti obbligati, hanno 6 mesi di tempo per stipulare accordi di programma con le amministrazioni competenti;
- i soggetti che intervengono su una pluralità di siti estesi sul territorio di più regioni, hanno 12 mesi di tempo per stipulare accordi di programma con le Regioni interessate;
- i soggetti che intervengono su una pluralità di siti dislocati sul territorio nazionale e i soggetti interessati alla bonifica di un medesimo SIN, hanno 18 mesi di tempo per stipulare accordi di programma con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), della Salute, delle Attività produttive, d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni.

A norma dell'art. 253, poi, indipendentemente dalla natura del sito, tutti gli interventi di cui al Titolo V, qualora effettuati d'ufficio dall'autorità competente ai sensi dell'art. 250, costituiscono *"onere reale"*, che viene iscritto a seguito dell'approvazione del progetto di bonifica e va indicato nel certificato di destinazione urbanistica.

I vincoli di *onere reale* e di *privilegio speciale immobiliare* che gravano sull'area implicano che il proprietario, qualora non coincida con il responsabile dell'inquinamento e questi non sia identificabile, finisce comunque per essere il soggetto gravato dal punto di vista economico. Dunque l'Ente pubblico che ha provveduto all'esecuzione dell'intervento può recuperare le spese sostenute, entro i limiti del valore di mercato dell'area bonificata, anche in suo pregiudizio.

Nel caso in cui il proprietario incolpevole provveda spontaneamente alla bonifica del sito, può rivalersi nei confronti del responsabile dell'inquinamento, qualora la sua identità sia accertata, sia per le spese sostenute per gli interventi di bonifica che per il maggior danno subito.

Infine, merita sottolineare che gli interventi di bonifica possono essere assistiti da *contributi pubblici* entro il limite massimo del cinquanta per cento delle spese sostenute e qualora sussistano preminenti interessi pubblici connessi ad esigenze di tutela igienico-sanitaria e ambientale o occupazionali.

Con emanazione della *Legge n. 426/98"Nuovi interventi in campo ambientale"*, vengono definite le prime aree di interesse nazionale da ricomprendere nel programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale

previsto dalla medesima legge, allo scopo di individuare gli interventi di interesse nazionale, gli interventi prioritari, i soggetti beneficiari, i criteri di finanziamento dei singoli interventi e le modalità di trasferimento delle relative risorse.

Il programma nazionale di bonifica è stato adottato con *D.M. 18 settembre 2001, n.468 (e s.m.i.)*.

Sulla scorta di quanto previsto dalla L. n. 426/98, il programma ammette il concorso pubblico, rendendo disponibili 547 milioni di euro, nelle spese necessarie alla realizzazione degli interventi di *messa in sicurezza di emergenza e permanente*, di *bonifica* e *ripristino ambientale* relativi ai SIN, accessibili ai seguenti soggetti:[5]

- le Amministrazioni Pubbliche (in relazione ad aree pubbliche, o aree private in caso di inerzia o mancata individuazione del proprietario);
- i privati titolari di diritti reali su immobili sui quali insistano manufatti ad uso residenziale, a condizione che la costruzione dei predetti manufatti o il cambio di destinazione d'uso siano avvenuti in data anteriore all'entrata in vigore del D.M. n. 471/1999 e risultino comunque conformi alla vigente normativa urbanistica ed edilizia;
- i privati titolari di diritti reali su immobili destinati ad uso diverso da quello residenziale.

1.1.2.2 I Siti di Interesse Nazionale (SIN)

Il Titolo V norma il tema dei siti di interesse nazionale (SIN) all'art. 252, individuando i criteri per l'istituzione degli stessi e le relative procedure amministrative.

[5] Si rammenta che, a norma dell'art. 240, co. 1, sono così definiti: "m) messa in sicurezza d'emergenza: ogni intervento immediato o a breve termine, da mettere in opera nelle condizioni di emergenza di cui alla lett. t) in caso di eventi di contaminazione repentini di qualsiasi natura, atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie di contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente; n) messa in sicurezza operativa: l'insieme degli interventi eseguiti in un sito con attività in esercizio atti a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica da realizzarsi alla cessazione dell'attività. Essi comprendono altresì gli interventi di contenimento della contaminazione da mettere in atto in via transitoria fino all'esecuzione della bonifica o della messa in sicurezza permanente, al fine di evitare la diffusione della contaminazione all'interno della stessa matrice o tra matrici differenti. In tali casi devono essere predisposti idonei piani di monitoraggio e controllo che consentano di verificare l'efficacia delle soluzioni adottate; o) messa in sicurezza permanente: l'insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici; p) bonifica: l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR); q) ripristino e ripristino ambientale: gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, anche costituenti complemento degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente, che consentono di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici".

Nel dettaglio, l'*individuazione* dei SIN viene legata, ai fini della bonifica, alle caratteristiche del sito, alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico e di pregiudizio per i beni culturali e ambientali.

Per quel che riguarda la *perimetrazione*, questa viene affidata ad apposito Decreto del MATTM, d'intesa con le Regioni interessate, sentiti i Comuni, le Province, e gli altri Enti locali, assicurando la partecipazione dei responsabili, nonché dei proprietari delle aree da bonificare se diversi dai soggetti responsabili.

In quanto all'attribuzione delle competenze, la rilevanza nazionale degli interventi di bonifica per i SIN determina il *coinvolgimento diretto del MATTM* come *destinatario* del piano di caratterizzazione e del progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza (operativa o permanente), nonché come soggetto *responsabile – indiretto* - per detti interventi, nell'ipotesi di inerzia del responsabile o di impossibilità di individuazione del medesimo oppure qualora non vi provveda il proprietario del sito contaminato o altro soggetto interessato.

A tal fine, il MATTM può avvalersi dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente delle Regioni interessate e dell'Istituto superiore di sanità (ISS) e dell'ENEA, nonché di altri soggetti qualificati pubblici o privati.

L'autorizzazione del progetto e dei relativi interventi sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente, ivi compresi, tra l'altro, quelli relativi alla realizzazione e all'esercizio degli impianti e delle attrezzature necessarie alla loro attuazione. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, urgenza ed indifferibilità dei lavori.

Se il progetto prevede la realizzazione di opere sottoposte a procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA), l'approvazione del progetto di bonifica comprende anche tale valutazione.

In attesa del perfezionamento del provvedimento di autorizzazione, completata l'istruttoria tecnica, il Ministro dell'Ambiente può *autorizzare in via provvisoria*, su richiesta dell'interessato, ove ricorrano motivi d'urgenza, e fatta salva l'acquisizione della pronuncia positiva del giudizio di compatibilità ambientale, ove prevista, l'avvio dei lavori per la realizzazione dei relativi interventi di bonifica, secondo il progetto valutato positivamente, con eventuali prescrizioni, dalla Conferenza di Servizi convocata dal Ministro medesimo. L'autorizzazione provvisoria produce gli effetti di cui all'art. 242 comma 7 del Codice Ambientale.

Ai criteri direttivi per la individuazione dei SIN fissati dall'art. 252 del Codice, l'art. 36-bis "Razionalizzazione dei criteri di individuazione di siti di interesse nazionale" della Legge 7 agosto 2012, n. 134 di conversione in legge, con modifiche, del D.L. 22 giugno 2012, n. 83 recante Misure urgenti per la crescita del Paese, ha aggiunto i seguenti:

- "l'insistenza, attualmente o in passato, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie" (art. 252, co. 2, lett. f-bis) aggiunta);
- "Sono in ogni caso individuati quali siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, i siti interessati da attività produttive ed estrattive di amianto" (art. 252, co. 2-bis aggiunto).

Il medesimo art. 36-bis al co. 2 afferma ulteriormente che, con successivo D.M., sentite le Regioni interessate, viene effettuata la ricognizione dei siti attualmente classificati come SIN che non soddisfano i requisiti di cui al novellato art. 252, co. 2 del D.Lgs. n. 152/2006.

In conseguenza, su richiesta della Regione interessata, sentiti gli Enti locali interessati, è possibile procedere, con apposito D.M., a una *ridefinizione del perimetro di tali SIN*, fermo restando che la competenza per le necessarie operazioni di verifica, ed eventuale bonifica, della porzione di sito che, all'esito di tale ridefinizione, esuli dal SIN, rimane *in capo alle Regioni* (art. 36-bis, co. 3), che subentrano, pertanto, nella titolarità dei relativi procedimenti.

L'atto ministeriale di cui al comma 2 dell'art. 36-bis è stato emanato con D.M. 11 gennaio 2013"Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale" (G.U. n.60 del 12-3-2013).

1.1.2.3 I SIN presenti in Sardegna

L'individuazione dei primi SIN sul territorio nazionale risale alla *Legge 9 dicembre 1998, n. 426 "Nuovi interventi in campo ambientale"* che, nel rispetto del previgente art. 17 del D.Lgs. n. 22/1997, perseguiva lo scopo di consentire il concorso pubblico nella realizzazione di interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, per i quali autorizzava limiti di impegno ventennali di determinate somme, rimandando, quindi, ad un *programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati*, da approvarsi entro 120 giorni dall'entrata in vigore della medesima legge, l'individuazione di dettaglio di detti interventi di interesse nazionale, nonché degli interventi prioritari, dei soggetti beneficiari, dei criteri di finanziamento dei singoli interventi e delle modalità di trasferimento delle relative risorse.

Nondimeno, all'art. 1, co. 4 la norma elencava una prima serie di interventi di bonifica di interesse nazionale, riferiti a determinate aree industriali e ad alto rischio ambientale, la cui perimetrazione veniva comunque rinviata ad apposito D.M., sulla base dei criteri di cui all'art. 18 del decreto "Ronchi".

Il *"Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati"* veniva approvato con successivo Decreto 18 settembre 2001, n. 468 del MATTM. Fra il resto, l'atto ministeriale, nel fare propri gli interventi di interesse nazionale di cui alla legge citata (Allegato A del D.M.), come integrati già a mente dell'art. 114, commi 24 e 25 della Legge finanziaria 2001 (Allegato C del D.M.), ne aggiungeva di ulteriori (Allegato E del

D.M.), prevedendo per ciascuno di essi quote di finanziamento ripartiti sugli anni 2001-2002-2003 da trasferire alle relative Regioni.

Nel territorio della Sardegna sono presenti n. 2 Siti di interesse nazionale, individuati secondo le modalità di seguito richiamate:

1) *SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese*, che ricomprende gli agglomerati industrialidi Portovesme (e con esso tutto il territorio comunale di Portoscuso) e Sarroch, le areeindustriali di Macchiareddu, San Gavino Monreale e Villacidroe le aree minerarie dismesse individuate all'interno dello stesso Sito di interesse nazionale. Il SIN è stato istituito con il D.M. n. 468/2001, dunque perimetrato in via provvisoria con il D.M. 12 marzo 2003 e in via definitiva con D.G.R. n. 27/13 del 01/06/2011 (in seguito all'esame della proposta di perimetrazione nell'ambito della Conferenza ministeriale e alla consultazione con i Comuni del territorio)su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente; tale perimetrazione definitiva è stata infine approvata con Decreto del Ministro dell'Ambiente del 304 del 28 ottobre 2016, conseguente all'aggiornamento normativo intervenuto con il DL 22 giugno 2012 n. 83, convertito con modificazioni dalla Legge 7 agosto 2012 n. 134;[6]
2) *SIN di Porto Torres*, istituito con la Legge n. 179/2002 e perimetrato con D.M. 3 agosto 2005.

Con l'emanazione del D.M. 11 gennaio 2013 il sito di*"La Maddalena"* (area dell'arsenale compresa tra il molo, le banchine antistanti l'autoreparto, Cala Camiciotto, Molo Carbone, la banchina ex deposito cavi Telecom e l'antistante specchio d'acqua) individuato come SIN a mente dell'O.P.C.M. n. 3716 del 19/11/2008, è stato inserito nell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui all'art. 252 del D.Lgs. n. 152/2006 (Allegato I al D.M.) e, dunque, escluso dai siti di bonifica di interesse nazionale.

1.1.2.4 I SIN di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale

Introdotto per la prima volta all'interno del Codice ambientale dal D.Lgs. n. 4/2008 (cd. "secondo correttivo") il tema dei siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale, normato dall'*art. 252-bis*, conosce una profonda rivisitazione ai sensi dell'*art. 4 del D.L. 23 dicembre 2013, n.145* (decreto "Destinazione Italia"), come convertito, con modifiche, dalla *L. 21 febbraio 2014, n. 9*.

Finalità dichiarata del disposto è quello di accelerare l'iter di bonifica per i *siti di interesse nazionale individuati entro la data del 30 aprile 2007 ai sensi della L. 426/1998* semplificando le procedure di cui all'art. 242 del Codice, grazie alla stipula di *accordi di programma* tra i Ministeri dell'Ambiente e dello Sviluppo

[6]Le aree che sono risultate esterne alla perimetrazione definitiva sono tornate nella competenza tecnico-amministrativa degli Enti territorialmente preposti (i Comuni per i siti contaminati in ambito comunale, le Province per siti a cavallo di più Comuni e la Regione per siti a cavallo di più Province).

economico, d'intesa con la Regione territorialmente interessata, con uno o più proprietari o altri soggetti interessati ad attuare *progetti integrati di messa in sicurezza o bonifica, e di riconversione industriale e sviluppo economico*.

La stipula dell'accordo costituisce *riconoscimento dell'interesse pubblico* alla realizzazione degli impianti, delle opere e di ogni altro intervento funzionale agli obiettivi del progetto integrato e *dichiarazione di pubblica utilità*.

Nello specifico, l'accordo di programma deve disciplinare i seguenti elementi:

- l'individuazione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica da attuare, sulla base dei risultati della caratterizzazione validati dalle ARPA;
- l'individuazione degli interventi di riconversione industriale e di sviluppo economico anche attraverso studi e ricerche appositamente condotti da università ed enti di ricerca specializzati;
- il piano economico finanziario dell'investimento e la relativa durata;
- i tempi di attuazione degli interventi e le relative garanzie;
- i contributi pubblici e le altre misure di sostegno economico finanziario disponibili e attribuiti al progetto integrato di bonifica ambientale e riconversione industriale e sviluppo economico dell'area;
- la causa di revoca dei contributi e delle altre misure di sostegno, nonché di risoluzione dell'accordo;
- l'individuazione del soggetto attuatore degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, e delle attività di monitoraggio, controllo e gestione degli interventi di messa in sicurezza che restano a carico del soggetto interessato;
- i tempi di presentazione e approvazione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica;
- la previsione di interventi di formazione, riqualificazione e aggiornamento delle competenze dei lavoratori degli impianti dismessi da reimpiegare nei lavori previsti dai medesimi accordi di programma, mediante il ricorso a fondi preliminarmente individuati a livello nazionale e regionale;
- le modalità di monitoraggio per il controllo dell'adempimento degli impegni assunti e della realizzazione dei progetti.

I *soggetti interessati* proponenti l'accordo non devono essere responsabili della contaminazione del sito oggetto degli interventi integrati di bonifica e riconversione industriale, tenendo conto anche di collegamenti societari ed eventuali cariche direttive rivestite in società interessate o ad esse collegate.

A tal proposito, sono *soggetti interessati non responsabili i* proprietari e i gestori di siti che non hanno cagionato la contaminazione del sito e hanno assolto gli obblighi della notifica agli enti territorialmente competenti e posto in essere le necessarie misure di prevenzione.

L'attuazione da parte dei soggetti interessati degli impegni individuati dall'accordo di programma esclude per tali soggetti ogni altro obbligo di bonifica e ripristino ambientale e fa venir meno l'onere reale per tutti i fatti antecedenti all'accordo medesimo.

Qualora i soggetti interessati al progetto integrato siano, invece, *responsabili della contaminazione del sito oggetto dell'accordo*, la loro partecipazione è subordinata alle seguenti ulteriori condizioni:

a) i fatti che hanno causato l'inquinamento devono essere antecedenti al 30 aprile 2007;
b) oltre alle misure di messa in sicurezza e bonifica devono essere individuati gli *interventi di riparazione del danno ambientale* disciplinati dall'Allegato 3 alla Parte sesta del Codice;
c) il termine finale per il completamento degli interventi di riparazione del danno ambientale è determinato in base ad *uno specifico piano finanziario* presentato dal soggetto interessato, tenendo conto dell'esigenza di non pregiudicare l'avvio e lo sviluppo dell'iniziativa economica e di garantire la sostenibilità economica di detti interventi, comunque *in misura non inferiore a dieci anni*.

Nel caso di soggetto interessato responsabile della contaminazione, i contributi e le altre misure di sostegno economico-finanziario previsti nell'accordo di programma non potranno essere utilizzati per attuare gli interventi di messa in sicurezza, bonifica e riparazione del danno ambientale, ma esclusivamente per l'acquisto di beni strumentali alla riconversione industriale e allo sviluppo economico dell'area. Inoltre, la revoca dell'onere reale sul sito per tutti i fatti antecedenti l'atto sottoscritto è subordinata al rilascio della certificazione di avvenuta bonifica da parte della Provincia competente.

Al di fuori di quest'ultimo caso, rimane ferma la facoltà per la pubblica amministrazione ad agire in danno rivalendosi sul responsabile della contaminazione per il recupero di tutte le spese sostenute nell'ambito del provvedimento.

Gli interventi oggetto dell'accordo sono *approvati con decretodei Ministeri dell'Ambiente e dello Sviluppo economico* sulla base delle determinazioni assunte in Conferenza di Servizi convocata dal Ministero dell'Ambiente, a cui partecipano tutti i soggetti firmatari o titolari dei procedimenti autorizzatori inerenti agli interventi medesimi, nonché i soggetti proponenti. L'assenso espresso dagli Enti locali sostituisce ogni atto di competenza dei medesimi. Eccezione fatta per le norme in materia di VIA e di AIA, il decreto ministeriale autorizza gli interventi di messa in sicurezza e di bonifica nonché la costruzione e l'esercizio degli impianti e delle opere connesse.

Le attività di progettazione, coordinamento e monitoraggio dei progetti integrati in esame sono attribuite alle società *"in house"* individuate nell'accordo, di intesa tra il Ministero dello sviluppo economico e il MATTM, che vi provvedono con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente, nel rispetto dei relativi requisiti, prescritti dalla normativa e dalla giurisprudenza europea.

1.1.2.5 Determinazione dei valori di fondo naturale

Come anticipato al par. 1.1.1, la *direttiva 2014/80/UE*, recepita a livello nazionale dal D.M. 6 luglio 2016, invita gli Stati membri a procedere nella individuazione dei valori di fondo naturale dei corpi idrici sotterranei e inserire nei Piani di Gestione dei Distretti idrografici i relativi valori. La determinazione dei valori di fondo

nei suoli e nelle acque sotterranee è inoltre richiamata dal dettato normativo ambientale italiano in materia di bonifiche, di gestione delle terre e rocce da scavo e di inquinamento diffuso in quanto i valori di fondo possono costituire dei valori di riferimento da cui dipende la gestione operativa delle matrici ambientali interessate.

A tale proposito, con propria Delibera di Consiglio Doc. n. 20/17 del 14.11.2017, il Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA) ha approvato le*"Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli ed per le acque sotterranee"*. Il documento si propone di armonizzare, a livello di SNPA, le definizioni di alcuni termini inerenti al fondo per le matrici ambientali suolo e acque sotterranee e di individuare i criteri di acquisizione, elaborazione e gestione dei dati finalizzati alla determinazione dei suddetti valori di fondo per suoli ed acque sotterranee.

1.1.3 Regionale

Le norme a carattere regionale in materia di bonifiche sono inerenti all'attribuzione delle competenze istituzionali. Così, le funzioni della Regione e degli Enti locali devono rintracciarsi nella *Sezione VII "Gestione dei rifiuti"* – Artt. 58 e 59 – della *L.R. 12 giugno 2006, n. 9 "Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali"*, ai sensi della quale la Regione Autonoma della Sardegna conferisce parte delle funzioni di propria competenza in relazione alla procedura ex art. 242 del D.Lgs. n.152/2006 ai Comuni territorialmente competenti. L'art. 58 della L.R. n. 9/2006 stabilisce che *spettano alla Regione* le seguenti funzioni:

- predisposizione dell'anagrafe dei siti inquinati da bonificare e approvazione dei progetti di bonifica dei siti se l'intervento di bonifica e di messa in sicurezza riguarda un'area compresa nel territorio di più Province, con le procedure di cui all'articolo 242 del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modifiche ed integrazioni;
- erogazione dei finanziamenti per la realizzazione delle opere di bonifica.

L'art. 59, co. 4, così come modificato dalla L.R. 12/2011, stabilisce inoltre che spetta alle Province la redazione degli elenchi dei siti inquinati che si estendono sul territorio di più Comuni.

Al co. 6 dell'art 59, si specifica invece che:

- sono *attribuiti ai Comuni* le funzioni e i compiti amministrativi di cui all'art. 198 del D.Lgs. n.152/2006, nonché l'approvazione dei progetti di bonifica ricadenti nel territorio di competenza, sentita la Conferenza di Servizi convocata ai sensi della L. n. 241/1990;
- *competono alle Province* tutte le procedure di approvazione delle attività di caratterizzazione e bonifica nelle aree ricadenti fra più Comuni della medesima Provincia, nonché gli interventi sostitutivi di bonifica dei siti contaminati di cui all'art. 250. Allo scopo di anticipare le somme necessarie per gli interventi sostitutivi, le Province possono creare un apposito fondo di rotazione, fermo restando la facoltà di rivalersi in danno nei confronti del responsabile dell'inquinamento.

In tema di bonifiche di siti inquinati,la Regione Sardegna haemanato alcune Linee Guida di seguito indicate.

L'Allegato 2 al Piano di bonifica del 2003 contiene le "Linee guida operative per la redazione, esecuzione e gestione dei Piani di Caratterizzazione D.M. 471/99 di cui al Protocollo per gli interventi di risanamento dei siti di Enichem S.P.A. e Polimeri Europa S.R.L. in Regione Sardegna".

L'elaborato descrive le attività finalizzate alla caratterizzazione di aree di proprietà privata, secondo quanto disposto dalle normative allora vigenti in materia, con riferimento a quanto previsto dal D.M. n. 471/99 per il livello progettuale definito "Piano della caratterizzazione", nell'ambito del Protocollo d'intesa per gli interventi di risanamento dei siti di EniChem S.p.A. e Polimeri Europa S.p.A. in Regione Sardegna.

Oggetto del documento era quindi la definizione di uno standard di riferimento per lo sviluppo logico delle attività finalizzate alla perimetrazione e caratterizzazione ambientale di un sito nel quale si rilevano, o si sospetta di rilevare, evidenze di contaminazione, laddove:

a) la *perimetrazione* è tesa a definire con precisione le aree oggetto delle successive fasi di lavoro;
b) la *caratterizzazione* è tesa alla definizione di dettaglio dello stato qualitativo di contaminazione ambientale di tali aree.

Scopo ultimo di tali attività preliminari è la corretta programmazione e progettazione degli interventi necessari a contenere il movimento o la diffusione degli inquinanti e/o ridurne la presenza a valori tali da non determinare pericoli per la salute umana e per l'ambiente.

Con riguardo alle aree minerarie dismessedel Sulcis Iglesiente e Guspinese, in seguito alla dichiarazione dello stato di emergenza ambientale legato all'inquinamento delle suddette aree e all'istituzione di uno specifico commissariamento[7], considerata la specificità del contesto di intervento (nonché l'assenza di una normativa specifica inerente alla bonifica e alla messa in sicurezza delle aree minerarie), con Ordinanza n. 5 del 12 aprile 2010sono state approvate le "Linee guida per la caratterizzazione e la bonifica delle aree minerarie dismesse – 2009"; le medesime sono statesuccessivamenteintegrate con il documento "Area di asportazione dei rifiuti estrattivi - Verifica del fondo scavo", approvato con Ordinanza Commissariale n. 29 del 16 dicembre 2010.

Le Linee Guida per le aree minerarie dismesse introducono e descrivono le peculiarità e i contesti che caratterizzano i siti minerari, dunqueindividuano i criteri tecnici specificiper l'implementazione e l'esecuzionedelle fasi di caratterizzazione,analisi di rischio e degli interventi di bonifica e messa in sicurezza.

[7] L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3640, in data 15.01.2008, nomina il Presidente della Regione Autonoma della Sardegna quale Commissario delegato per l'emergenza concernente l'inquinamento delle aree minerarie dismesse del. Sulcis Iglesiente e del Guspinese.

In virtù dell'art. 15 "*Disposizioni in materia ambientale"*, co. 14 della L.R. 30 giugno 2011, n. 12, la Regione ha adottato le Linee guida in argomento per estenderle all'intero territorio regionale, rimandando ad apposita deliberazione di Giunta regionale le correlate direttive tecniche di attuazione.

La Giunta regionale, con propriadeliberazione *n.39/30 del 23/09/2011* ha disposto di adottare le Linee Guidacommissariali per l'analisi dei progetti e delle attività di bonifica di tutti isiti minerari presenti nel territorio regionale.

La cessazione della gestione commissariale da parte del Presidente della Regione è stata sancita definitivamente con *Ordinanza n. 104 del 16 luglio 2013 del Capo del Dipartimento della Protezione Civile* (O.C.D.P.C.) recante "Ordinanza di protezione civile per favorire e regolare il subentro della Regione Autonoma della Sardegna nelle iniziative finalizzate al superamento della situazione di criticità conseguente all'inquinamento delle aree minerarie dismesse del Sulcis Iglesiente e del Guspinese".

A Novembre 2013, la Regione Sardegna e il Ministero dell'Ambiente, hanno siglato uno specifico*Accordo di programma c*on l'obiettivo di accelerare l'attuazione degli interventi e snellire le procedure di approvazione dei progetti di bonifica nelle aree minerarie dismesse; l'Accordoindividua, innanzitutto, le nuove modalità procedurali per l'approvazione dei piani di caratterizzazione e dei progetti di bonifica e messa in sicurezza nelle aree minerarie dismesse, prevedendo l'istituzione di un tavolo tecnico istruttorio coordinato dalla Regione e di una Conferenza decisoria da svolgersi presso il Ministero; inoltre reca in allegato un documento denominato "protocollo operativo" quale approccio tecnico condiviso tra la Regione e il Ministero da utilizzare per l'esame di piani e progetti in Conferenza di Servizi.

1.2 Il quadro delle competenze

1.2.1 Competenze a carico dei soggetti responsabili

1.2.1.1 I soggetti privati con responsabilità diretta

Il soggetto costituito quale primo titolare dell'obbligo di implementare le procedure amministrative e operative previste dalla normativa e di avviare gli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale, è il responsabile dell'inquinamento, *id est* colui che ha posto in essere il fatto materiale da cui si è originata la contaminazione.

La disposizione di riferimento (art. 242, co. 1 del D.Lgs. n. 152/2006), secondo la quale "al verificarsi di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, il responsabile dell'inquinamento mette in opera entro 24 ore le misure necessarie di prevenzione e ne dà immediata comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'art. 304, comma 2", si atteggia quale norma di pericolo in senso stretto, e non solo di accertamento di fatto oggettivo, in quanto l'obbligo di bonifica sorge, sia nel caso di inquinamento reale e accertato, che in caso di "pericolo concreto e attuale" di contaminazione.

Analogamente alle previsioni della precedente normativa (D.Lgs. n. 22/97 e D.M. n. 471/99), le procedure amministrative e operative scattano obbligatoriamente ove l'episodio presenti una gravità tale da lasciar supporre, in via ragionevole e logico-induttiva, il presunto superamento dei limiti: da cui la definizione di *"sito potenzialmente contaminato"* (art. 240, co. 2, lett. d).

Il Codice ambientale aggiunge che tali procedure debbono essere altresì avviate all'atto dell'individuazione di *contaminazioni storiche* suscettibili di comportare ancora rischi di aggravamento della situazione di contaminazione.

Novità sostanziale è rappresentata dall'assenza di qualsiasi riferimento, nel nuovo testo, a forme di contaminazione "*accidentale*": il legislatore si è dunque determinato a sostituire il sistema di responsabilità oggettiva previsto dall'art. 17 del D.Lgs. n. 22/97 con un sistema di imputazione di responsabilità fondato sull'accertamento di parametri soggettivi di colpevolezza (dolo o colpa) in capo all'inquinatore.

Nell'ipotesi in cui il responsabile ometta gli adempimenti di legge, oppure lo stesso non sia individuabile, il Comune territorialmente competente o la Regione (n.d.r. la Provincia nel territorio regionale sardo), ove questo non provveda, secondo l'ordine di priorità fissati dal Piano regionale per la bonifica della aree inquinate, o, ancora, nel caso di un sito di interesse nazionale, il Ministero dell'Ambiente, sono obbligati a *provvedere d'ufficio* alla bonifica del sito, ferma restando la possibilità di rivalersi sul soggetto inadempiente.

Per quanto riguarda l'aspetto sanzionatorio, esso è disciplinato dall'art. 257 del Codice ambientale, come modificato dall'art. 1, comma 2, legge n. 68 del 2015.

Il D.Lgs. n. 152/06, così come il D.M. n. 471/99, contempla anche l'ipotesi, più frequente nella prassi, dell'accertamento della situazione di inquinamento (o di pericolo di inquinamento) da parte degli *organi pubblici* nell'esercizio delle proprie funzioni, i quali sono tenuti a darne immediata comunicazione a Regione, Provincia e Comune.

Anche in questo caso, l'obbligo della bonifica grava in prima istanza sul responsabile dell'inquinamento (le opportune indagini di accertamento volte ad identificare il soggetto responsabile sono affidate alla Provincia), ma potrebbero provvedere anche il proprietario del sito (quale soggetto passivo dell'onere reale) o altro soggetto interessato, che realizzi volontariamente gli interventi prescritti.

Se nessuno dei soggetti indicati provvede, l'obbligo resta in capo all'Ente competente.

Gli interventi di bonifica, ripristino ambientale e messa in sicurezza permanente debbono essere realizzati dall'obbligato in conformità dell'apposita progettazione, secondo l'articolazione operativa e amministrativa prescritta dalla normativa (art. 242).

1.2.1.2 I soggetti privati con responsabilità indiretta

Ai sensi degli artt. 244 e 253 del Codice ambientale, il proprietario non responsabile riceve *notifica dell'ordinanza di diffidaall'adozione dei necessari interventi* di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale, laddove tali interventi costituiscono onere reale sulle aree inquinate e laddove le spese sostenute [dalla P.A., che interviene in via sostitutiva] per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale delle aree inquinate nonché per la realizzazione delle eventuali misure di sicurezza [...] sono assistite da privilegio speciale immobiliare sulle aree medesime, ai sensi e per gli effetti dell'art.2748, secondo comma, del Codice Civile. Detto privilegio si può esercitare anche in pregiudizio dei diritti acquistati dai terzi sull'immobile.

Le disposizioni appena ricordate non chiariscono, tuttavia, se la condizione del *proprietario incolpevole* sia quella di un soggetto obbligato ad eseguire la bonifica o semplicemente quella di un soggetto che deve prestare garanzia reale con il suo bene immobile per il ripiano dell'eventuale spesa sostenuta dall'Ente coinvolto nell'esecuzione in danno della bonifica.

A tal proposito, l'orientamento giurisprudenziale prevalente esclude che il proprietario non responsabile possa essere il destinatario diretto dell'obbligo di bonifica prescindendo dalla ricerca dell'effettivo responsabile, allorché il Codice introduce una precisa distinzione tra il soggetto *responsabile dell'inquinamento* e il soggetto *proprietario del sitoincolpevole* dell'inquinamento o del pericolo di inquinamento: in caso di mancato accertamento del primo o nel caso in cui questi non provveda, gli obblighi di bonifica gravano sulla Pubblica Amministrazione, pur con diritto di rivalsa sul proprietario, nei limiti del valore di mercato del sito.

Tuttavia, il Codice non esaudisce pienamente tutti i dubbi circa la conformità di tale quadro normativo – e giurisprudenziale prevalente - rispetto ai principi comunitari fondamentali in materia ambientale, con particolare riguardo a quello del *"chi inquina paga"* (in virtù di un'interpretazione estensiva secondo cui il "chi" andrebbe inteso non solo come colui che abbia posto in essere le attività inquinanti, ma anche come colui che con la propria condotta non si adoperi per ridurre l'inquinamento).

Così, da ultimo, il Consiglio di Stato, chiamato ad esprimersi in Adunanza plenaria sulla dibattuta questione relativa agli obblighi del proprietario del sito non responsabile nel caso di rilevata contaminazione dello stesso, pur pronunciandosi negativamente, ha deciso di inoltrare alla Corte di Giustizia Ue un'apposita questione interpretativa (Ord. Consiglio di Stato 25 settembre 2013, n. 21).

La giurisprudenza prevalente, dunque, aderendo alla normativa nazionale, rifiuta il coinvolgimento primario e diretto del proprietario incolpevole negli obblighi di bonifica, precisando comunque che *il titolare del diritto di proprietà sul sito inquinato deve sottostare all'imposizione sul fondo dell'onere reale, in relazione agli interventi di bonifica che non siano stati eseguiti dal responsabile e, in caso di recupero coattivo delle spese*

anticipate in danno dall'Amministrazione, il credito è assistito dalla causa legittima di prelazione del privilegio speciale sull'immobile decontaminato.

In altri termini, il proprietario non responsabile non deve subire l'ordine di bonificare e conserva facoltà di decidere se procedere alle operazioni di bonifica, liberando così il sito dall'onere reale e conservando integra la proprietà, oppure rimborsare l'intero costo della bonifica all'Amministrazione che interviene in via sostitutiva, la quale è obbligata, d'ufficio, ad eseguirla.

La mancata reintegrazione delle spese sostenute legittima l'Ente al recupero delle medesime, aggredendo il patrimonio personale del proprietario o soddisfacendosi sul ricavato della vendita forzata del fondo: in entrambi i casi resta fermo il limite del valore del sito.

Recentemente, con nota dirigenziale n. 1495 del 23 gennaio 2018, il MATTM ha fornito un indirizzo sugli obblighi del proprietario non responsabile della contaminazione e sull'onere probatorio con l'obiettivo di garantire omogenei livelli ditutela ambientale e sanitaria nel territorio nazionale.

Il D.Lgs. n. 152/06, sul solco della pregressa normativa nazionale, impone l'effettuazione, in capo all'Amministrazione Provinciale, di "*opportune indaginivolte ad identificare il responsabile dell'evento di superamento*" (cfr. art. 244, co. 2) e specifica che, nelle ipotesi di intervento in via sostitutiva da parte delle Pubbliche Amministrazioni, il privilegio e la ripetizione delle spese possono essere esercitati nei confronti del proprietario incolpevole dell'inquinamento (o del pericolo di inquinamento) solo a seguito di provvedimento motivato della competente Autorità che dia conto, nello specifico, "*dell'impossibilità di accertare l'identità del soggetto responsabile ovvero che giustifichi l'impossibilità di esercitare azioni di rivalsa nei confronti del medesimo soggetto ovvero la loro infruttuosità*" (cfr. art. 253, co. 3).

Il co. 4 dello stesso art. 253 contiene l'entità del rimborso dovuto dal proprietario non inquinatore nei limiti del valore di mercato del sito, determinato in conseguenza dell'esecuzione degli interventi di bonifica.

Sulla falsariga della precedente normativa, il Codice ambientale destina l'informativa anche al proprietario incolpevole, puntualizzando che tale notifica è eseguita "*ai sensi e per gli effetti dell'art. 253*" (cfr. art. 244, co. 3), ossia con riguardo all'apposizione dell'onere reale sul fondo inquinato e alla costituzione del privilegio speciale immobiliare.

1.2.1.3 La responsabilità dei soggetti pubblici

Nella prassi, la responsabilità legata al superamento dei limiti di contaminazione o al pericolo di superamento può essere *direttamente* riconducibile anche ad un soggetto pubblico, il quale, alla stessa stregua del privato cittadino, dovrà attuare la procedura di bonifica dettagliata dalla normativa, osservando le procedure e le prescrizioni ivi previste.

Pertanto, in caso di mancata ottemperanza, il soggetto pubblico è *direttamente esposto a conseguenze civilistiche e penalistiche identiche a quelle applicabili al privato*. In specie, sotto il profilo penale, in capo al legale rappresentante dell'Ente potrebbe configurarsi il reato di omessa bonifica ex art. 257 del D.Lgs. n.152/06.

La *responsabilità indiretta del soggetto pubblico* si configura allorché il sito sia di proprietà pubblica, ma il soggetto pubblico non abbia alcun contribuito causale all'inquinamento.

In caso di mancata individuazione o di inerzia del responsabile, gli interventi di bonifica e ripristino ambientale con le eventuali misure di sicurezza, spettano al Comune territorialmente competente e, ove questo non provveda, alla Regione.

1.2.2 Competenze statali

Il punto di partenza per la distribuzione delle competenze legislative e amministrative fra i poteri pubblici statali è, certamente il Codice ambientale e i suoi cd. *"Correttivi"*, in particolare:

- D.Lgs. n. 284 del 2006;
- D.Lgs. n. 4 del 2008.

Dopo il correttivo 2008, nel Codice è rinnovato il quadro delle funzioni statali e regionali per quel che riguarda la tutela ambientale, in particolare è modificato il riparto delle funzioni fra Stato e Regioni in singoli settori in senso più regionalistico.

Il sistema di riparto delle funzioni in materia di tutela dell'ambiente è normato, in primis, dal nostro sistema costituzionale. Dopo la riforma del 2001:

- l'art. 117 definisce le funzioni legislative:
    - la potestà legislativa è esercitata dallo Stato e dalle Regioni nel rispetto della Costituzione, nonché dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali;
    - lo Stato ha legislazione esclusiva nelle seguenti materie:
        - (omissis)
        - tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali;
    - sono materie di legislazione concorrente quelle relative a:
        - tutela della salute;
        - protezione civile;
        - governo del territorio;
        - porti e aeroporti civili;
        - grandi reti di trasporto e di navigazione;
- secondo l'art. 116, co. 3:

- ulteriori forme e condizioni particolari da autonomia, concernenti la tutela dell'ambiente dell'ecosistema e dei beni culturali possono essere attribuite alle Regioni, con legge dello Stato, su iniziativa della Regione interessata, sentiti gli Enti locali, nel rispetto dei principi di cuiall'articolo 119. La legge è approvata dalle Camere a maggioranza assoluta dei componenti, sulla base di intesa fra lo Stato e la Regione interessata;

- l'art. 118 definisce le funzioni amministrative:
  - le funzioni amministrative sono attribuite ai Comuni salvo che, per assicurarne l'esercizio unitario, siano conferite a Province, Città metropolitane, Regioni e Stato, sulla base dei principi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza.

1.2.3 Competenze della Regione

Come visto, la Regione riveste un ruolo di primo piano nell'ambito dell'intero iter di bonifica di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006. Oltre all'attività istruttoria e decisoria in merito all'approvazione di Piani e progetti in materia di bonifica, l'ente Regione:

- redige e approva il Piano regionale di gestione dei rifiuti comprensivo della programmazione degli interventi per la bonifica, la messa in sicurezza ed il ripristino ambientale delle aree inquinate;
- eroga i contributi per mandare ad effetto il programma di finanziamento degli interventi inseriti nel Piano regionale dei rifiuti - sezione relativa alla bonifica delle aree inquinate;
- dà attuazione al Piano allo scopo di realizzarne gli obiettivi fissati;
- adotta direttive procedurali e tecniche per l'esercizio delle funzioni attribuite agli Enti Locali e per le attività di controllo.

Le sue funzioni sono ulteriormente specificate dall'art. 58 della L.R. 12 giugno 2006, n. 9 (e s.m.i.) che, relativamente alla gestione dei rifiuti, così recita:

1. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 85 del decreto legislativo n. 112 del 1998, spettano alla Regione le funzioni e i compiti amministrativi in materia di gestione dei rifiuti; in particolare, spettano alla Regione i seguenti compiti e funzioni:

[…]

e) predisposizione dell'anagrafe dei siti inquinati da bonificare e approvazione dei progetti di bonifica dei siti se l'intervento di bonifica e di messa in sicurezza riguarda un'area compresa nel territorio di più comuni [rectius province], con le procedure di cui all'articolo 242 del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modifiche ed integrazioni;

f) erogazione dei finanziamenti per la realizzazione delle opere di bonifica e degli impianti di smaltimento e recupero.

Nell'espletamento dell'insieme delle funzioni assegnatele dalla normativa vigente in materia di bonifiche la Regione si avvale del supporto tecnico – scientifico dell'*ARPAS*, nel rispetto di quanto disciplinato dalla *L.R. 18 maggio 2006, n. 6"Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS)"*.

1.2.4 Competenze delle Province

Ad integrazione del disposto normativo statuito dal Codice ambientale, secondo cui le Province:

- controllano e verificano gli interventi di bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati e l'eventuale monitoraggio degli stessi(le funzioni di vigilanza e controllo sono esercitate avvalendosi di ARPAS);
- certificano l'avvenuta bonifica e/o messa in sicurezza (certificazione finale);
- svolgono funzioni amministrative in materia di bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati non espressamente attribuite ai Comuni da leggi statali e regionali e non riservate dalla legge stessa alla competenza della Regione;
- individuano il responsabile della contaminazione (art. 244, co. 2 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- emettono ordinanze ai sensi dell'art. 245, co. 2 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- effettuano controlli su eventi potenzialmente in grado di contaminare un sito (art. 242, co. 2 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- eseguono indagini e attività istruttorie (art. 242, co. 12 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- esprimono pareri sui Piani di caratterizzazione (art. 242, co. 3 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- esprimono pareri sul documento di Analisi di Rischio (art. 242, co. 4 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- esprimono pareri sul documento Piano di monitoraggio (art. 242, co. 5 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- esprimono pareri sui Progetti di Bonifica (art. 242, co. 13 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);

l'art. 59 della citata L.R. n. 9/2006 stabilisce che:

4. Spettano inoltre alle province i seguenti compiti e funzioni:

e) redazione degli elenchi dei siti inquinati che si estendono sul territorio di più comuni; [omissis]

6. [omissis] Competono alle amministrazioni provinciali tutte le procedure di approvazione delle attività di caratterizzazione e bonifica nelle aree ricadenti fra più comuni della medesima provincia, nonché gli interventi sostitutivi di bonifica dei siti contaminati di cui all'articolo 250. Al fine di anticipare le somme per i predetti interventi le province possono istituire un apposito fondo di rotazione e rivalersi in danno nei confronti del responsabile dell'inquinamento".

1.2.5 Competenze dei Comuni

Ad integrazione del disposto normativo statuito dal Codice, nel quale spettano ai Comuni prevalentemente compiti di ricevimento, per lo più unitamente alla Provincia, delle comunicazioni del responsabile:

- dell'effettuato ripristino;
- dell'avvenuto superamento delle CSC;
- del piano di caratterizzazione;

è ancora l'art. 59 della citata L.R. n.9/2006 a stabilire che:

6. Sono attribuiti ai comuni le funzioni e i compiti amministrativi indicati nell'articolo 198 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modifiche ed integrazioni, nonché l'approvazione dei progetti di bonifica ricadenti nel territorio di competenza, sentita la conferenza dei servizi convocata ai sensi della Legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modifiche ed integrazioni.

1.3 Danno ambientale e ripristino ambientale

L'esercizio delle funzioni e dei compiti spettanti allo Stato in materia di tutela, prevenzione e riparazione dei danni ambientali è assegnato al *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*.

La materia del danno ambientale, delle azioni di prevenzione e delle misure per il ripristino ambientale sono affrontate dal Codice ambientale nella *Parte sesta "Norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente"*, con cui il nostro ordinamento ha recepito la *direttiva 2004/35/CE sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale*.

Come accennato innanzi, la trasposizione nel diritto interno delle norme comunitarie in esame è stato oggetto di una procedura di infrazione verso l'Italia (n. 2007/4679), all'indomani dell'entrata in vigore del Codice Ambientale, a cui è stato posto rimedio mediante la *Legge 6 agosto 2013, n. 97 "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2013"*.

L'art. 25 della L. n. 97/2013 intende così sanare espressamente le violazioni del diritto comunitario contestate dalla Commissione UE. Le nuove disposizioni sono entrate *in vigore il 4 settembre 2013*.

Fra le questioni aperte con la procedura di infrazione figurava anche l'esclusione dal campo di applicazione del danno ambientale delle situazioni di inquinamento per le quali siano effettivamente avviate le *procedure di bonifica*, ai sensi dell'art. 303, lett. i) abrogata dal nuovo testo di legge, in quanto ritenuta una indebita limitazione del campo di applicazione della direttiva 2004/35/CE che all'art. 4 delle medesima non la prevede.

Nella sua versione originaria, il nostro legislatore veniva, infatti, ad introdurre regimi giuridici diversi e paralleli delle due discipline, sulla bonifica dei siti contaminati e sulla responsabilità per danno ambientale, all'interno del medesimo D.Lgs. n. 152/2006, talché il procedimento di bonifica si presentava come alternativo a quello di ripristino e risarcimento del danno ambientale.

Il recente intervento del legislatore compie un'azione di maggiore coordinamento tra le due discipline, pur non giungendo, ad ogni modo, a risolvere del tutto le complessità insite nella sovrapposizione delle medesime nelle condizioni previste dallo stesso articolato.

Entrando nel merito, la disciplina del danno ambientale trova *applicazione*, in termini generali, nei casi di cui al nuovo art. 298-bis, quali:

a) danno ambientale, e qualsiasi minaccia di danno, causato da una delle *attività professionali di cui all'Allegato 5* alla Parte sesta (*responsabilità oggettiva*);
b) danno ambientale, e qualsiasi minaccia di danno, causato da *attività diverse* da quelle di cui sopra, se associate ad un *comportamento doloso o colposo*.

Nella prima ipotesi, dunque, non è più richiesta la prova del dolo o della colpa, rilevando, in caso di danno ambientale derivante dalle attività in elenco, il principio generale della responsabilità oggettiva.

In tutte le altre situazioni, la responsabilità per danno – o minaccia di danno - ambientale è legata alla prova del dolo (volontarietà) o della colpa (negligenza) dell'operatore.[8]

Rimangono *esclusi* dal campo di applicazione della disciplina di cui alla Parte sesta del Codice i casi di cui all'art. 303, a meno, come detto, di quelli in origine previsti alla lett. i) concernenti le procedure di bonifica, cosicché la disciplina risarcitoria trova applicazione anche in questi casi.

A tal proposito, il co. 3 dell'art. 298-bis afferma che restano disciplinati dal Titolo V della Parte quarta del Decreto gli *interventi di ripristino del suolo e del sottosuolo* che siano *progettati e attuati* concordemente al Punto 2 ("Riparazione del danno al terreno") dell'Allegato 3 alla Parte sesta e gli *interventi di riparazione delle acque sotterraneeprogettati e attuati* in ossequio al Punto 1 ("Riparazione del danno all'acqua o alle specie e agli habitat naturali protetti") del medesimo Allegato o, per le contaminazioni antecedenti alla data del 29 aprile 2006, gli interventi sulle acque sotterranee che conseguono gli obiettivi di qualità nei tempi stabiliti dalla Parte terza del Codice.

Nulla viene tuttavia precisato su come affrontare *situazioni diverse* da quelle antecedenti le fasi della progettazione e dell'attuazione del progetto di bonifica o di messa in sicurezza.

[8] Per *"operatore"* s'intende qualsiasi persona, fisica o giuridica, pubblica o privata, che esercita o controlla un'attività professionale avente rilevanza ambientale oppure chi comunque eserciti potere decisionale sugli aspetti tecnici e finanziari di tale attività, compresi il titolare del permesso o dell'autorizzazione a svolgere detta attività (art. 302, co. 4). Per *"attività professionale"* s'intende qualsiasi azione, mediante la quale si perseguano o meno fini di lucro, svolta nel corso di un'attività economica, industriale, commerciale, artigianale, agricola e di prestazione di servizi, pubblica o privata (art. 302, co. 5).

In quanto a cosa debba intendersi per *"danno ambientale"*, nel rispetto della direttiva 2004/35/CE, vale la definizione di cui all'art. 300, per cui è tale qualsiasi *deterioramento*, in confronto alle condizioni originarie, *significativo e misurabile*, *diretto o indiretto*, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima, con le specificità enunciate al co. 2 riferite a: specie e habitat naturali protetti dalla normativa nazionale e comunitaria; acque interne; acque costiere; terreno.

Rispetto a quest'ultimo, costituisce *danno ambientale* il deterioramento provocato al terreno, mediante qualsiasi contaminazione che crei un *rischio significativo* di effetti nocivi, anche indiretti, sulla salute umana a seguito dell'introduzione nel suolo, sul suolo o nel sottosuolo di sostanze, preparati, organismi o microrganismi nocivi per l'ambiente.

Il procedimento in materia prevede quindi che, *qualora sussista una minaccia imminente di danno ambientale*, ovverosia, un rischio sufficientemente elevato che stia per verificarsi uno specifico danno ambientale, il soggetto interessato ponga in essere le necessarie *misure di prevenzione e di comunicazione* agli Enti territorialmente competenti di cui all'art. 304, alle quali rimanda anche il co. 1 dell'art. 242.

Una volta pervenuta al Comune, la notifica abilita immediatamente l'operatore interessato a porre in essere gli interventi di prevenzione e messa in sicurezza. In caso di mancato adempimento delle misure di prevenzione e comunicazione, l'autorità preposta al controllo, o, comunque, il Ministero dell'Ambiente, irroga all'operatore una *sanzione amministrativa* non inferiore a €1.000,00 e non superiore a €3.000,00 per ogni giorno di ritardo.

Nella circostanza in cui il *danno si sia verificato* (art. 305), il soggetto interessato deve comunicare senza indugio alle autorità competenti tutti gli aspetti pertinenti della situazione e porre in essere immediatamente:

a) tutte le iniziative praticabili per *controllare, circoscrivere, eliminare o gestire in altro modo, con effetto immediato, qualsiasi fattore di danno*, allo scopo di prevenire o limitare ulteriori pregiudizi ambientali ed effetti nocivi per la salute umana o ulteriori deterioramenti ai servizi, anche sulla base delle specifiche istruzioni formulate dalle autorità competenti relativamente alle misure di prevenzione necessarie da adottare;
b) le necessarie misure per il ripristino ambientale, ai sensi dell'Allegato 3 alla Parte sesta innanzi citato, nella forma di: riparazione del danno all'acqua o alle specie e agli habitat naturali protetti e riparazione del danno al terreno.

Le misure di ripristino sono individuate dall'operatore e presentate, non oltre 30 giorni dall'evento, al Ministero dell'Ambiente per l'approvazione.

A fronte di una *pluralità di casi di danno ambientale*, ove non sia possibile assicurare l'adozione simultanea di tutte le misure necessarie, l'autorità competente può stabilire un ordine di priorità tra le misure riparatorie,

tenendo conto della natura, entità e gravità dei diversi casi di danno, nonché della possibilità di un ripristino naturale, prendendo in considerazione innanzitutto i rischi per la salute umana.

I costi degli interventi preventivi e di ripristino adottati secondo le disposizioni di cui alla Parte sesta del Codice sono comunque *a carico dell'operatore* che ha causato il danno, o la minaccia imminente di danno, a meno che egli possa provare che non gli è attribuibile un comportamento doloso o colposo e nei casi di cui ai co. 4 e 5 dell'art. 308.

Tra le novità introdotte dalla Legge europea 2013 deve citarsi anche la previsione delle sole *misure risarcitorie del danno ambientalein forma specifica*, giacché la disciplina nazionale lasciava aperta la possibilità, in determinate condizioni, che la riparazione del danno potesse essere sostituita da risarcimenti per equivalente pecuniario, in contrasto con la direttiva 2004/35/CE.

Così, nel testo attualmente in vigore l'operatore responsabile, sia che si tratti di responsabilità oggettiva che di responsabilità soggettiva, rimane ad ogni modo tenuto all'adozione delle necessarie misure di riparazione di cui all'Allegato 3. Solo qualora le misure per il ripristino ambientale risultino, in tutto o in parte, non realizzate o realizzate in modo incompleto o difforme dai termini e modalità prescritti, il Ministro dell'Ambiente determina i *costi delle attività necessarie* alla realizzazione della completa e corretta attuazione, agendo, in conseguenza, nei confronti del soggetto obbligato per ottenere il pagamento delle somme corrispondenti. L'individuazione dei criteri e dei metodi, anche di valutazione monetaria, per determinare la portata delle misure di riparazione complementare e compensativa sono rimandati a un decreto ministeriale da adottare entro sessanta giorni dall'entrata in vigore della legge europea 2013 (4 settembre 2013).

Le misure adottate dal Ministro dell'Ambiente lasciano comunque impregiudicata la responsabilità e l'obbligo risarcitorio del trasgressore interessato.

In specie, in caso di minaccia imminente di danno ambientale, il MATTM può:

a) chiedere in qualsiasi momento all'operatore coinvolto di fornire informazioni sulle minacce di danno o su situazioni sospette di minaccia;
b) imporre all'operatore responsabile l'adozione delle necessarie misure preventive, precisando le metodologie da seguire;
c) sostituirsi all'operatore inadempiente nell'adozione delle misure di prevenzione necessarie, con diritto di rivalsa da esercitarsi verso chi abbia causato o concorso a causare le spese relative, se individuato entro il termine di cinque anni dall'effettuato pagamento.

In caso di danno ambientaleverificatosi, il MATTM può:

a) chiedere in qualsiasi momento all'operatore coinvolto di fornire informazioni su qualsiasi danno verificatosi e sulle misure immediatamente adottate;

b) imporre all'operatore responsabile l'adozione di tutte le misure di ripristino ambientale necessarie, a titolo di risarcimento in forma specifica;
c) adottare egli stesso le misure di ripristino, con diritto di rivalsa esercitabile verso chi abbia causato o concorso a causare le spese relative, se individuato entro il termine di cinque anni dall'effettuato pagamento.

Coloro i quali, Regioni, Province autonome, Enti locali, persone fisiche o giuridiche (fra le quali sono annoverate anche le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente) sono colpiti o minacciati da un danno ambientale possono chiedere l'intervento statale a tutela dell'ambiente, a mezzo di denuncia documentata al MATTM, da depositare presso le Prefetture.

Per l'accertamento dei fatti e l'individuazione delle responsabilità il MATTM può delegare il Prefetto competente per territorio e avvalersi della collaborazione delle Avvocature distrettuali dello Stato, del Corpo forestale dello Stato, dell'Arma dei Carabinieri, della Polizia di Stato, della Guardia di finanza e di qualsiasi altro soggetto pubblico dotato di competenza adeguata.

L'allineamento con la direttiva comunitaria dell'obbligazione risarcitoria ha determinato, in conseguenza, modifiche alla previgente disciplina dell'ordinanza ministeriale a contenuto risarcitorio (art. 313 e art. 314) e alla destinazione delle somme riscosse a titolo di risarcimento per danno ambientale.

Pertanto, una volta accertati i fatti che abbiano causato il danno ambientale e il soggetto risultato responsabile non si sia adeguatamente attivato, ai sensi del titolo V della Parte quarta o della Parte sesta del Codice, il Ministero dell'Ambiente emette una *ordinanza immediatamente esecutiva* a mezzo della quale *ingiunge le misure di ripristino ambientale a titolo di risarcimento in forma specifica*, entro un determinato termine.

Qualora il soggetto responsabile del danno non provveda in tutto o in parte al ripristino nei termini e con le modalità prescritti, il Ministro dell'Ambiente emette nei confronti dello stesso una *nuova ordinanzaingiuntiva del pagamento*, entro il termine di sessanta giorni dalla notifica, delle somme necessarie per procedere alla completa riparazione del danno, quantificate sulla base dell'emanando decreto a cui si è fatto cenno innanzi, laddove, ai fini della quantificazione, rimane valida l'indicazione di prendere in considerazione il pregiudizio arrecato alla situazione ambientale, con particolare riferimento al costo necessario per il suo ripristino.

L'ordinanza risarcitoria è emessa nei confronti del responsabile del fatto dannoso e, in solido, del soggetto nel cui effettivo interesse il comportamento fonte del danno è stato tenuto, o che ne abbia obiettivamente tratto vantaggio, sottraendosi, secondo l'accertamento istruttorio intervenuto, all'onere economico necessario per apprestare, in via preventiva, le opere, le attrezzature, le cautele e tenere i comportamenti previsti come obbligatori dalle norme applicabili.

Le somme derivanti dalla riscossione dei crediti in favore dello Stato per il risarcimento del danno ambientale disciplinato dalla Parte sesta del Codice sono assegnate, in base ad apposito decreto del Ministro dell'economia e delle finanze, ad un pertinente capitolo dello stato di previsione del Ministero dell'Ambiente, per essere destinate alla realizzazione delle misure di prevenzione e riparazione in conformità alle previsioni della direttiva 2004/35/CE ed agli obblighi da essa derivanti.

Per quanto riguarda gli aspetti sanzionatori, pare opportuno segnalare la Legge 22 maggio 2015, n. 68 (Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente) che, oltre ad introdurre nel Codice Penale i "Delitti contro l'Ambiente", per quanto più propriamente attinente le bonifiche, modifica l'art. 257 del D. Lgs. 152/2006 (Bonifica dei siti).

2 STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE REGIONALE IN MATERIA DI BONIFICHE

2.1 Il Piano di bonifica dei siti inquinati del 2003 (PRB 2003)

Il Piano del 2003 venne elaborato a partire dallo studio promosso dal Ministero dell'Ambiente e affidato dalla Regione Sardegna alla Divisione Ambiente della Società Ansaldo Industria S.p.A. che lo sviluppò nel rispetto delle previgente legislazione ex art. 17 del D.Lgs. n. 22/1997 e D.M. n. 471/99 e dei criteri di cui al Decreto del 16/05/1989 del Ministero dell'Ambiente (cd. "Piano Ansaldo").

Predisposto dall'Amministrazione regionale con la collaborazione delle Amministrazioni provinciali, finalità dichiarata del PRB 2003 era il risanamento ambientale di aree del territorio regionale inquinate da una non corretta attività industriale o civile e gravate da situazioni di rischio sanitario e ambientale. A tal fine, il Piano mirava:

- alla realizzazione di interventi di bonifica o messa in sicurezza secondo le priorità di intervento individuate nel Piano medesimo;
- al risanamento delle zone contaminate di proprietà sia pubblica che privata;
- allo sviluppo delle attività di prevenzione;
- alla realizzazione di un sistema informativo sui siti contaminati attraverso la predisposizione dell'anagrafe dei siti inquinati;
- al miglioramento delle conoscenze territoriali e lo sviluppo della ricerca di eventuali nuovi siti contaminati con adeguamento in progress del piano regionale, anche in funzione dell'attività dell'ARPAS, allora in corso di istituzione.

2.2 Breve descrizione dei siti potenzialmente contaminati del PRB e stato di fatto

Mediante opportune attività di censimento ivi descritte, il PRB 2003 individuava una serie di siti suddivisi in diverse tipologie, quali:

a) Siti interessati da attività industriali;
b) Discariche dismesse di rifiuti urbani;
c) Siti di stoccaggio idrocarburi (distributori di carburanti; sversamenti da stoccaggi di idrocarburi presso utenze civili o di servizio);
d) Siti contaminati da amianto;
e) Siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale;
f) Siti interessati da attività minerarie dismesse.

Come passaggio successivo, la *determinazione delle priorità di intervento* venne portata avanti sulla base dell'applicazione di diversi criteri di valutazione e modelli di calcolo, in modo tale da tenere conto delle specificità delle varie tipologie di siti inquinati.

Il PRB 2003 ritenne di escludere dall'applicazione dei modelli per il calcolo delle priorità i siti di cui alle precedenti lett. d) ed e):

a) siti contaminati da amianto;
b) siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale.

Con specifico riferimento ai siti di cui alla lett. e), il PRB 2003 segnalava che nella maggior parte degli sversamenti accaduti nel corso degli anni si era proceduto a rimozione e bonifica immediatamente a seguito dell'avvenuto incidente, per la quasi totalità dei casi generatoda eventi accidentali durante il trasporto con mezzo gommato.

Per quanto riguarda i *siti minerari*, il PRB 2003 li assoggettava ad uno specifico modello di calcolo delle priorità di intervento, procedendo alla preliminare articolazione dei medesimi in due classi, quali:

1. Siti minerari dismessi già ricompresi nel Piano per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis Inglesiente Guspinese;
2. Tutti gli altri siti minerari dismessi.

Per ciascuna delle due classi di siti veniva applicata una distinta metodologia di calcolo, in virtù del differente grado di conoscenza posseduto su di esse.

Infatti, mentre per i Siti del primo tipo, indagati nel citato Piano del 1998 condotto dalla Progemisa per conto dell'EMSA, si disponeva di approfondite valutazioni circa la vulnerabilità delle componenti ambientali e territoriali, recepite integralmente dal PRB 2003, per tutti gli altri siti è stato ritenuto necessario impostare una diversa metodologia per la individuazione delle priorità che tenesse conto degli esigui dati a disposizione.

Dal PRB 2003 si richiama il quadro di sintesi dei siti classificabili come inquinati o potenzialmente inquinati da parte del Piano stesso, distinti per provincia (allora istituite) e per classi omogenee.

Nello specifico, il Piano segnalava che:

- per quel che riguarda i siti industriali, erano stati classificati come inquinati quelli per i quali vi è un procedimento in corso e potenzialmente inquinati gli altri;
- per quel che riguarda le ex discariche di RSU e i siti minerari dismessi, eranostati considerati come inquinati quelli in priorità 1 e potenzialmente inquinati i restanti.

Tabella 2.2-1:Quadro di sintesi sulla distribuzione quantitativa dei siti inquinati e potenzialmente inquinati

Classe di sito	Prov. di Cagliari		Prov. di Sassari		Prov. di Oristano		Provincia di Nuoro		Totali	
	Inquinati	Potenz. inquinati	Inquinati	Potenz. inquinati	Inquinati	Potenz. inquinati	Inquinati	Potenz. inquinati	Inquinati	Potenz. inquinati
Attività industriali	26	20	11	17	4	2	2	3	43	42
Discariche dismesse	30	81	13	81	4	82	12	101	59	345
Stoccaggio idrocarburi	39		34		4		6		3	0
Contaminati da amianto			1		2	3			3	3
Attività minerarie	63	81	5				5	15	261	96
Totali	158	182	64	98	14	87	25	119		486

Fonte: Piano Regionale di gestione dei rifiuti – Piano di bonifica dei siti inquinati

Lo stato dell'arte rispetto alle necessità di intervento individuate come prioritarie dal PRB 2003 è illustrato successivamente in relazione alla tipologia di siti censiti.

2.3 Le aree industriali

Il primo comparto omogeneo di siti inquinati in esame nell'ambito del PRB 2003 ricomprendeva quelle aree che sono - o sono state - sede di attività industriali che per la natura intrinseca dei cicli produttivi presenti e dei rifiuti pericolosi (solidi, liquidi e gassosi) prodotti, sono potenzialmente in grado di innescare fenomeni di inquinamento delle matrici ambientali suoli, atmosfera, acque sotterranee e superficiali.

Le fonti utilizzate per gestire la fase cognitiva di censimento propedeutica alla stesura del PRB 2003 erano costituite dalle comunicazioni inviate dai soggetti responsabili, ai sensi del previgente art. 9 del D.M. 471/99 (interventi ad iniziativa degli interessati), dallo stralcio del CEN.DI. (Censimento discariche) della Regione Sardegna relativo allo stoccaggio di rifiuti tossico-nocivi e speciali, dalla consultazione dell'archivio (delibere,

autorizzazioni, dichiarazioni delle società, ordinanze e risultanze di analisi) presso l'Assessorato Difesa Ambiente della Regione Sardegna.

Altre fonti sono costituite dalle segnalazioni delle Province e dagli elenchi delle attività industriali soggette a notifica o in regime di dichiarazione.

I vari dati così raccolti sono stati quindi integrati con informazioni reperite mediante sopralluoghi e comunicazioni di privati cittadini.

Pertanto, a seconda della fonte, in relazione a ciascuna area industriale insistente sul territorio regionale, i siti emergenti come (potenzialmente) inquinati sono stati aggregati nei seguenti sottogruppi:

- siti potenzialmente inquinati a rischio di incidente rilevante;
- siti di cui alle comunicazioni ex (previgente) art. 9 D.M. 471/99;
- siti industriali di discarica di rifiuti tossico nocivi e speciali;
- siti industriali di stoccaggio di rifiuti tossico nocivi e speciali;
- siti industriali dismessi;
- aree interessate da rilasci incidentali o dolosi di sostanze pericolose;
- aree interne agli stabilimenti industriali in cui sono già in corso attività di bonifica antecedenti il (previgente) D.M. 471/99.

In seguito all'applicazione del modello di valutazione prescelto, sulla base di una serie di fattori di analisi delle varie caratteristiche specifiche del sito e degli inquinanti presenti, a vario valore di pericolosità, il Piano 2003 giungeva quindi a prendere in considerazione una serie di siti.

Si riporta nel seguito una tabella riassuntiva che aggiorna lo stato dell'iter procedurale (stato di avanzamento) relativamente ai siti risultati in priorità 1 e 2 all'interno del Piano del 2003.

I dati riportati sono frutto dell'attività censuaria propedeutica alla stesura del presente Piano.

Tabella 2.3-1: Stato di attuazione del Piano 2003 relativamente ai siti interessati da attività industriali (Priorità 1-2)

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
Sud Sardegna	Portoscuso	I 20	Sito industriale	Portovesme s.r.l.	133	1	IND 157	Progetto di bonifica stabilimento in fase di esecuzione – 1° fase. Progetto delle fasi successive in corso.	Il progetto, approvato con Decreto del Ministro dell'Ambiente del settembre 2014, in corso di esecuzione, prevede una fase immediatamente attuabile con gli impianti in marcia e fasi successive, maggiormente incisive al momento della dismissione delle attività produttive. Approvato altresì il progetto di MISO della falda
Città Metropolitana di Cagliari	Assemini	I 10	Stabilimento industriale	Syndial	127	1	IND 116 IND 117 IND 119 IND 120 IND 121 IND 122 IND 123 IND 125 IND 126 IND 127	Il sito è sede di diversi sub-procedimenti. Approvati progetti di bonifica della falda e dell'insaturo	Il sito è stato suddiviso in diverse aree. Gli interventi di bonifica delle aree denominate "Area Impianti·, "Deposito Costiero", 'Area Esterna e "Is Campus" sono stati autorizzati dal MATTM con i decreti n° *227/STA,* 228/STA. 229/STA e 230/STA del *19/05/15.* Per l'area denominata "Isola 5" è stata emessa l'autorizzazione in via provvisoria per motivazioni d'urgenza e fatta salva l'acquisizione della pronuncia positiva del giudizio di compatibilità ambientale. Nell'areale Oleodotto sono state messe in atto le misure di prevenzione della falda
Città Metropolitana	Cagliari	I 10	Stabilimento industriale	Syndial	127	1	IND 124	Progetto di bonifica approvato	Il sito radice pontile ricade nel comune di Cagliari che ha approvato il progetto di bonifica con Determinazione n. 563

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
di Cagliari									del 06/02/2017.
Sassari	Porto Torres	I 01	Stabilimento industriale	Syndial	124	1	IND300, IND301, IND303, IND304	Il sito è sede di diversi sub-procedimenti. Approvati progetti di bonifica della falda e dell'insaturo	Il sito è stato considerato suddiviso nei settori A, B, C, D. Il progetto di bonifica dell'acquifero e dell'insaturo è stato approvato con prescrizioni in data 27/01/2016.
Sassari	Porto Torres	I 08	Deposito costiero	Esso	124	1	IND063	Analisi di Rischio da rielaborare a seguito di caratterizzazione integrativa	-
Città Metropolitana di Cagliari	Cagliari	I 28	Deposito costiero Su Siccu P.V. ENI 7653	Eni (Agip Petroli S.p.A.)	112	1	PVC213	Presentazione integrazioni al progetto di bonifica	-
Sassari	Porto Torres	I 09	Deposito costiero	Eni (Agip Petroli S.p.A.)	112	1	IND032	Integrazioni alle Indagini	Inizialmente approvato il progetto di bonifica di cui è stata richiesta la rimodulazione.
Città Metropolitana	Cagliari	I 27	Deposito costiero Santa Gilla	Eni (Agip Petroli S.p.A.)	110	1	PVC218	Dopo un intervento di bonifica non risolutivo,	-

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
di Cagliari								nuova notifica ai sensi dell'art. 242 nell'ottobre 2012	
Sassari	Porto Torres	I 02	Stabilimento industriale	Sasol Italy	109	1	IND039	Analisi di rischio approvata con prescrizioni	-
Sud Sardegna	Portoscuso	D, 09	Discarica industriale Sa Piramide	Syndial (Ex Enirisorse S.p.A.)	109	1	IND140	Conclusa	Realizzato capping impermeabile e sistema di monitoraggio acque sotterranee.
Nuoro	Ottana	I 16	Stabilimento industriale	Syndial	108	1	IND028	Indagini Preliminari	La caratterizzazione è relativa a 7 aree interne alla recinzione (A, B, D, F, G, H, I) e alle 2 aree esterne alla recinzione (N, O). Presentata caratterizzazione a cui sono state richieste integrazioni. N.B. Gran parte delle aree sono state cedute a WD Green
Città Metropolitana di Cagliari	Sarroch	I 14	Stabilimento industriale	Versalis (Ex Polimeri Europa)	108	1	IND133, IND134, IND136	Variante al progetto di bonifica della falda approvata. Chiusura	Nel sito è attiva una barriera idraulica. La Società Versalis S.p.A. ha ceduto alla Sarlux Srl un ramo d'azienda costituito da risorse impianti e terreni e, per accordi tra le parti, gli oneri della bonifica della falda sono rimasti in carico a Versalis

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
								procedimentosuoli	S.p.A.
Oristano	Oristano	I 26	Stabilimento industriale	Sipsa s.r.l. - IVI Petrolifera	105	1	IND029	Progetto di Bonifica	Progetto di bonifica approvato. In corso bonifica
Sud Sardegna	San Gavino Monreale	I 24	Sito industriale	Portovesme s.r.l.	105	1	IND024	Analisi di rischio	È stata presentata l'AdR, in corso di istruttoria
Sud Sardegna	Portoscuso	I 19	Sito industriale	Eurallumina S.p.A.	103	1	IND141	Analisi di rischio e MISE falda	Caratterizzazione effettuata, fatta eccezione per l'area del parco bauxiti, in corso. Analisi di rischio approvata nel 2015. Progetto di MISO dei suoli e della falda di stabilimento in fase istruttoria. Mise bacino fanghi rossi attiva. In corso la VIA e l'AIA per il procedimento di ammodernamento dell'impianto di produzione, fermo dal 2009. Già attiva parte della MISE della falda in area di stabilimento.
Sud Sardegna	San Gavino Monreale	I 23	Sito industriale	Syndial (Ex Enirisorse S.p.A.)	100	1	IND023	Progetto di Bonifica	Il progetto di bonifica e MISP è stato decretato approvabile nel 2009. La discarica è inclusa nel progetto di bonifica e MISP dello stabilimento.
Sud Sardegna	Portoscuso	D_i 07	Bacino Sa Foxi	Eurallumina S.p.A.	99	1	IND158	MIse falda	Mise falda bacino fanghi rossi attiva, realizzata in danno dal Ministero dell'Ambiente nel 2010 e dal 2016 gestita

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
									dall'azienda. In corso la VIA e l'AIA per il procedimento di ammodernamento dell'impianto di produzione, fermo dal 2009. È in corso l'intervento in danno da parte del Ministero dell'Ambiente per la messa in sicurezza della falda in corrispondenza del bacino
Sud Sardegna	Portoscuso	D_I 10	Discarica industriale	Alumix in liquidazione	98	1	IND159	Interventi di MISP/Bonifica in esecuzione	Progetto di messa in sicurezza permanente della discarica in corso di esecuzione. MISE falda attiva
Città Metropolitana di Cagliari	Elmas	I 29	Stabilimento industriale	Ferrerie Acciaierie Sarde	95	1	IND132	Progetto di bonifica approvato	CdS per l'approvazione del progetto di bonifica del 05/06/2013.
Città Metropolitana di Cagliari	Assemini	I 11	Stabilimento industriale	Bekaert Sardegna SPA (Bridgestone Metalpha	94	1	IND130	Progetto di bonifica della faldaapprovato	Il sito è nato negli anni 70 viene acquisito da Bridgestone(BMI) nel 1996 mentre diventa Bekaert dal 1 aprile 2010. Con decreto del MATTM n.485/STA del 28/10/2015, è stato approvato il progetto di bonifica della falda
Oristano	Santa Giusta	I 25	Deposito costiero	Syndial	92	1	-	-	Pervenuto nel 2016 il PDC. In attesa di convocazione della Cds da parte del Comune.

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
Sassari	Alghero	I 30	Stabilimento industriale	Apsa	91	1	IND031	Conclusa	In attesa di certificazione di avvenuta bonifica.
Città Metropolitana di Cagliari	Sarroch	I 13	Stabilimento industriale	Saras raffinerie	91	1	IND139	Approvato il Progetto operativo di MISO/Bonifica dei Suolie progetto di bonifica della falda	L'area che contiene tutti gli impianti della raffineria è attualmente in capo a Sarlux s.r.l. Con decreto del MATTM prot. n. 207/STA del 09/05/2016, è stato approvato il "Progetto di bonifica della falda dello stabilimento Sarlux". Nella Conferenza di Servizi del 25/10/2016 è stato approvato il progetto di Messa in Sicurezza operativa e di Bonifica dei Suoli
Sassari	Porto Torres	D, 01	Discarica industriale	Syndial	87	2	-	-	-
Sassari	Porto Torres	I 07	Stabilimento industriale	Distoms (ex PB Oil oggi Raffineria di Porto Torres)	85	2	IND060	Piano della Caratterizzazione	Caratterizzazione in corso
Sassari	Porto Torres	I 03	Stabilimento industriale	Evc Attualmente Vinyls in fallimento	84	2	IND041	Analisi di rischio approvata	Aree non adiacenti di proprietà della INEOS Vinyls S.p.A. ubicate all'interno del Settore A dello Stabilimento Petrolchimico Syndial, denominate:

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
									a. area PVC di superficie pari a 8 ha; b. area CVM di superficie pari a 5,7 ha
Città Metropolitana di Cagliari	Assemini	I 12	Stabilimento industriale	Mineraria Silius	82	2	-MIN152	MISE	L'area è stata oggetto di caratterizzazione, dunque di interventi di MISE tra cui, in particolare, la realizzazione lungo tutto il perimetro dell'area della Laveria (2.300 m) di una barriera fisica impermeabile sotterranea per il contenimento della falda superficiale. Tali interventi sono stati conclusi nel 2009
Sud Sardegna	Portoscuso	I 22	Sito industriale	Alcoa	82	2	IND155	Esecuzione bonifica	In corso l'esecuzione del progetto di bonifica dei suoli dello Stabilimento, approvato con Decreto del Ministro dell'Ambiente nel 2015. Stabilimento in fermata in attesa di cessione. Attiva la MISE della falda
Città Metropolitana di Cagliari	Sarroch	I 15	Stabilimento industriale	Sasol Italy	82	2	IND 137	Progetto di bonifica della falda e dei suoli	Il perimetro dello stabilimento Sasol è totalmente all'interno del perimetro fiscale della società Versalis S.p.A.. Il sito è composto da tre diverse aree: isola 17, isola 8 e isola 28 di proprietà Versalis. Nelle tre aree è attivo un sistema di MISE. La società ha presentato il progetto di bonifica dei suoli. Per quanto riguarda la matrice acque sotterranee ha presentato il

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
									progetto di bonifica congiuntamente alla societàVersalis
Sud Sardegna	Portoscuso	D, 08	Deposito preliminare (vasche fanghi)	Portovesme s.r.l.	80	2	IND 021	MISE eseguita Progetto di bonifica stabilimento in fase di esecuzione – 1° fase	Meglio note come Vasche ex Enirisorse – interne allo stabilimento di Portovesme srl sono state soggette allo smaltimento dei rifiuti presenti al loro interno
Nuoro	Ottana	I 17	Stabilimento industriale	Inca International	77	2	IND070	Indagini Preliminari	Presentazione PdC in data 09/07/2001 da parte di Inca. Indagini preliminari dell'area in uso a Ottana Energia eseguite nell'ambito del provvedimento di cui all'autorizzazione unica Assessorato Industria Servizio Energia della R.A.S. n 581 del 27/09/2010
Sud Sardegna	Portoscuso	D, 11	Parco ceneri	Enel C.le Sulcis	77	2	IND154	Progetto preliminare di bonifica	Èun area dove sono depositate ceneri di carbone parzialmente ricoperte da terreno di riporto. Negli anni 1991-1994 è stata oggetto di bonifica con l'asportazione delle ceneri (600.000 t)ma sono in loco le ceneri residue della vecchia gestione. Nel 2016 l'Azienda ha presentato un progetto di MISP dell'area, non in linea con il progetto preliminare già esaminato dalla Conferenza. Gli Enti lo hanno ritenuto non approvabile

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
Sud Sardegna	Portoscuso	I 21	Sito industriale carbonile Monteponi	Portovesme s.r.l.	74	2	IND004	Esecuzione intervento di bonifica	È un capannone portuale di proprietà della società Portovesme s.r.l; progetto di bonifica dei suoli approvato dal Comune nel 2000. Nel 2007 sono stati rimossi e portati al waeltz dello stabilimento 7671 tonnellate di suoli contaminati; la verifica di fondo scavo ne ha reso necessario l'approfondimento. Procedimento in fase conclusiva dopo le verifiche degli Enti di controllo
Sud Sardegna	San Gavino Monreale	D_I 12	Discarica industriale (interna allo stabilimento)	Syndial (Ex Enirisorse S.p.A.)	68	2	Inclusa in IND023	Progetto di Bonifica	La discarica è inclusa nel progetto di bonifica e MISP dello stabilimento
Nuoro	Ottana	I 18	Stabilimento industriale	Lorica sud	32	2	Inclusa in IND028	-	-
Città Metropolitana di Cagliari	Assemini	D_I 03	Discarica industriale (area esterna)	Syndial		1	IND115	Collaudo MISP	L'ex Discarica Rumianca è stata usata come deposito di lavorazioni industriali. La Soc. Syndial ha realizzato l'intervento di Messa in Sicurezza permanente con l'obiettivo di isolare il volume contaminato. Attualmente sono in corso le prove per il collaudo e la certificazione di avvenuta MISP

Provincia	Comune	Codice 2003	Denominaz. sito	Responsabile sito	Punteggio priorità 2003	Priorità	Nuovo codice	Stato del procedimento	Note
Città Metropolitana di Cagliari	Sarroch	D_I 05	Discarica industriale	Syndial		1	IND135		Lo stabilimento petrolchimico di Sarroch contiene anche la zona ISOLA 18 che dal 1 gennaio 2002 è stata ceduta alla Syndial, nella quale sono presenti 3 discariche: R.S.I., 2B e 2C (svuotata e dismessa).
Città Metropolitana di Cagliari	Cagliari	D_I 13	Discarica scorie Cabitzudu	Comune di Cagliari/Soggetto privato		1	IND915	Nessun procedimento attivato	-

2.3.1 Le aree minerarie dismesse

Come accennato in introduzione, per quanto riguarda i siti minerari, il PRB 2003 li assoggettava ad uno specifico modello di calcolo delle priorità di intervento.

Preliminarmente, il Piano procedeva all'articolazione territoriale dei medesimi in due classi, quali:

A. Siti minerari dismessi già ricompresi nel Piano per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis Iglesiente Guspinese (1998);
B. Tutti gli altri siti minerari dismessi.

Per ciascuno dei due insiemi di siti veniva applicata una distinta metodologia di calcolo, in virtù del differente grado di conoscenza posseduto su di esse.

In particolare, per i siti all'interno dell'insieme A, veniva effettuata una classificazione, sia relativa al grado di vulnerabilità delle macro-aree, sia in funzione della priorità stabilitaper gli interventi di recupero; per i siti dell'insieme B veniva sviluppato, in base alle poche conoscenze possedute, un metodo di valutazione della vulnerabilità generica dei territori, rapportata alla pericolosità dei centri di pericolo presenti.

Nella tabella seguente èriportato lo stato di avanzamento per tutte le aree minerarie risultate a priorità 1 (Emergenza/Priorità alta) e 2 (bonifica finale e valorizzazione) all'interno del Piano del 2003.

I dati riportati sono frutto dell'attività censuaria propedeutica alla stesura del presente Piano.

Tabella 2.3-2: Stato di attuazione del Piano 2008 relativamente ai siti interessati da attività minerarie dismesse

N°	Area Mineraria	Comune/Ambito territoriale	Scheda N°	Priorità	Codice	Stato avanzamento	Note
1	Masua	Iglesias	E1- P8	1	MIN026	Progetto preliminare di bonifica	Il progetto preliminare consegnato, esaminato positivamente dalla Conferenza istruttoria, prevede la messa in sicurezza permanente di tutte le discariche minerarie accessibili in un sito di raccolta realizzato presso i vecchi bacini sterili, oggetto di messa in sicurezza permanente. Oltre a ciò è prevista la bonifica dei piazzali contaminati da metalli e idrocarburi.
2	Barraxiutta	Domusnovas	E2-P3-P17	1	MIN 076	Progetto di Bonifica	La Macroarea di Barraxiutta è divisa in subaree omogenee (A Barraxiutta – Sa Duchessa, B Perda Niedda, C Reigraxius – Su Corovau, D Sarmentus-Salixi Nieddu) che hanno coltivato Pb, Zn,Cu. Il progetto di bonifica, approvato alla fine del 2011 risolte le problematiche legate agli espropri, è in corso di esecuzione.
3	Montevecchio e Ingurtosu	Guspini e Arbus	E3.1 - E3.2- P5 – P14	1	MIN025	Progetto preliminare di area vasta consegnato	Il progetto, che prevede la completa asportazione dei residui fini dagli alvei con la contestuale realizzazione di uno specifico sito di raccolta, limitati interventi di messa in sicurezza in situ delle principali discariche minerarie, la sigillatura dei principali vuoti minerari superficiali e, infine, il trattamento centralizzato delle acque di risorgiva contaminate, è stato, considerata la complessità del contesto di intervento, più volte esaminato dalla Conferenza istruttoria. A valle del passaggio di consegne tra l'ATI IFRAS e la società IGEA, quest'ultima ha trasmesso le integrazioni a completamento del progetto preliminare.
4	Monteponi	Iglesias	E4.1 - E4.2 - E4.3- P12	1	MIN008	Indagini completate	Il progetto di bonifica e messa in sicurezza incentrato sulla realizzazione del Sito di raccolta in località Casa Massidda prevede un impianto per il trattamento dei percolati prodotti dalla discarica dei fanghi rossi di Monteponi.
5	Campo pisano, Monteponi, San Giovanni, Bacino del Rio San Giorgio	Iglesias	E4.4-P4-P21-C8	1	vari	Progetto operativo di bonifica e messa in sicurezza	Il progetto di bonifica e messa in sicurezza, incentrato sulla realizzazione del Sito di raccolta in località Casa Massidda, prevede la rimozione di una serie di discariche minerarie dalle

N°	Area Mineraria	Comune/Ambito territoriale	Scheda N°	Priorità	Codice	Stato avanzamento	Note
							aree di Campo Pisano, monte Agruxiau, Seddas Moddizzis e dall'alveo del Rio San Giorgio, nonché la realizzazione di un impianto per il trattamento dei percolati prodotti dai bacini sterili dell'area. Intervento in carico al Comune di Iglesias, in fase di appalto la progettazione esecutiva in seguito alle modifiche normative sui LLPP . Presentato anche il progetto preliminare per MISP bacini sterili.
6	Montevecchio Levante	Guspini	E5- P13A - P13B - P13C - P13D	1	MIN024	Esiti della caratterizzazione, interventi di MISE	L'area è stata soggetta alla caratterizzazione. Gli esiti sono stati esaminati positivamente nel 2016. In corso una serie di interventi di MISE da parte della società Igea. In corso la predisposizione del progetto preliminare da parte del Comune di Guspini, delegato per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza del bacino sterili e di bonifica dell'alveo del Rio Sitzerri.
7	Acquaresi	Iglesias	P1	1	Rif. Masua	-	Ricompreso nella macro area di Masua. Sino ad ora non oggetto di interventi.
8	Arenas	Fluminimaggiore	P2	1	MIN140	-	Miniera di Pb, Zn,Ba senza nessun procedimento in corso.
9	Macciurru	Domusnovas	P6	1	MIN137	-	Miniera di Pb, Zn, Ag senza nessun procedimento in corso.
10	Malfidano	Buggerru	P7	1	MIN077	Indagini di caratterizzazione completate, progetto preliminare interventi	La Macroarea di Malfidano è costituita da due subaree omogenee: A Malfidano, B Planu Sartu che hanno coltivato Pb, Zn. La caratterizzazione è terminata ed è in corso la stesura del progetto di bonifica. Il progetto preliminare di messa in sicurezza dei bacini sterili e delle discariche minerarie, presentato dal Comune di Buggerru nel 2014 è stato ritenuto non approvabile e da aggiornare sulla base delle richieste del TTI.
11	Mont'Ega	Narcao	P9	1	-		Nessuno stato di avanzamento.
12	Monte Agruxiau	Iglesias	P10	1	MIN006	Caratterizzazione completata. Realizzatione interventi di MISE	L'area è interessata dalla presenza di 3 tipologie di centri di pericolo: impianti minerari impiegati nella passata attività mineraria, bacini di sterili mineralurgici, discariche minerarie. Il progetto di bonifica e messa in sicurezza incentrato sulla

N°	Area Mineraria	Comune/Ambito territoriale	Scheda N°	Priorità	Codice	Stato avanzamento	Note
							realizzazione del Sito di raccolta in località Casa Massidda prevede la rimozione di una serie di centri di pericolo dall'area.
13	Monte Scorra	Iglesias	P11	1	MIN015	Indagini di Caratterizzazione	Trasmessa la relazione con gli esiti delle indagini
14	Nebida	Iglesias	P15	1	IND028	Indagini di Caratterizzazione completate	Indagini esaminate dal TTI nel corso del 2014
15	Orbai	Villamassargia	P16	1	MIN029	Progetto preliminare di bonifica	A valle dell'implementazione di una serie di importanti misure di MISE sul bacino sterili, realizzate a partire dal 2009, attualmente è in corso la redazione del progetto di bonifica che prevede la realizzazione di un sito di raccolta in corrispondenza della MISP del bacino sterili di maggiori dimensioni. Il progetto preliminare è stato positivamente esaminato dal TTI nel 2014.
16	Rosas	Narcao	P18	1	MIN040	Piano della Caratterizzazione	Il Comune ha predisposto e aggiornato il Piano di caratterizzazione secondo le indicazioni del TTI e in coordinamento con l'ARPAS
17	S'Acqua Bona	Fluminimaggiore	P19	1	MIN147	-	Miniera senza nessun procedimento in corso
18	San Benedetto	Iglesias	P20	1	MIN037	-	Miniera senza nessun procedimento in corso
19	San Leone	Capoterra	P22	1	MIN085	-	Miniera senza nessun procedimento in corso
20	Santa Lucia	Fluminimaggiore	P23	1	MIN146	-	Miniera senza nessun procedimento in corso
21	Su Benatzu	Santadi	P24	1	MIN052	-	Miniera senza nessun procedimento in corso
22	Su Zurfuru	Fluminimaggiore	P25	1	MIN151	Indagini di caratterizzazione integrative in fase di completamento	In corso il progetto preliminare di bonifica/messa in sicurezza dell'area
23	Tasua	Iglesias	P26	1	MIN131	-	Nessun dato
24	Barraxiutta, campi Elisi, Genna Luas, is Casiddus, Macciurru, Nebidedda, orbai, Perda Niedda, Punta Filipeddu, reigraxius, sa	Bacino idrografico del Rio Cixerri	C1	2	Vari	-	Nessun dato

N°	Area Mineraria	Comune/Ambito territoriale	Scheda N°	Priorità	Codice	Stato avanzamento	Note
	Dichessa, San Benedetto, San Michele, Sarmentus, Serra Abis, su Corovau, Tasua						
25	San Leone, Su Meriagu, Monte Lapanu	Bacino idrografico del Rio Santa Lucia e del Rio Mante di Teulada	C2	2	Vari	-	Nessun dato
26	S'Acqua Bona, Genna movexi, Perda S'Oliu, Su Zurfuru, guturu Pala, Terras Nieddas, S. Lucia, Monte Argentu, Candiazzus, Malacalzetta, Su Mannau, Antas, Arenas-Tinny, p.ta Campu Spina, Baueddu	Bacino idrografico del Rio Mannu di Fluminimaggiore	C3	2	Vari	-	Nessun dato
27	Acquaresi, Bau Mannu, Canal Grande, Malfidano, Monte Cani, Nanni Frau, Pira Roma-Monte Segarino, Planu Dentis, Planu Sartu, S. Nicolò, S. Luigi/Palade Is Corrogas, scalittas, Su Sollu	Fluminese costiero (Salto di Gessa)	C4	2	Vari	-	Nessun dato
28	Masua, Nebida, Monte Scorra	Iglesiente costiero	C5	2	Vari	-	Nessun dato
29	Montevecchio Levante, Menixedda, pira inferida, perd'e Pibera, Fenugu Sibiri, Genna S'Olioni, Salaponi	Montevecchio Levante - Bacino idrografico del Flumini Mannu di Pabillonis e minori del Rio Sitzerri	C6	2	Vari	-	
30	Montevecchio Ponente, Ingurtosu,	Montevecchio Ponente - Bacino	C7	2	Vari	-	Si veda la scheda di Montevecchio Levante

N°	Area Mineraria	Comune/Ambito territoriale	Scheda N°	Priorità	Codice	Stato avanzamento	Note
	Gennamari, Genna Artizola	idrografico del Rio Piscinas e del Rio Narcauli					
31	Barega	Sulcis - Bacino idrografico del Rio Flumentepido	C9	2	-	-	Nessun dato
32	Bachera e Tatinu, Is Canis, Is Pilius, Is Pilus, Mont'Ega, Monte cerbus, murru De Sinibiris, Rocca Sa Pibera, Rosas, S'Arcu Mannu, Sa Marchesa, Sa Rocca, San Pantaleo, San Pietro, Santa Bra, SWerra Sirbonis, Simplicio, Su benatzu, su Sinibadroxiu, Truba Niedda	Bacino idrografico del Rio Palmas	C10	2	Vari	-	Nessun dato
33	Capo Rosso, Capo Becco, Canale Bacciu, Punta Martin, le Bocchette	Bacino idrografico Isola di San Pietro	C11	2	Vari	-	Nessun dato
34	Canale Serci, Trempu Concalis	Bacino idrografico del Flumini Mannu	C12	2	Vari	-	Nessun dato

Merita qui richiamare che, con riferimento alla vasta area denominata *Sulcis Iglesiente Guspinese*, identificata quale sito di bonifica di interesse nazionale (SIN), le difficoltà oggettive di natura tecnica e autorizzativa riscontrate nel realizzare gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica hanno indotto il Presidente del Consiglio dei Ministri all'emanazione dell'Ordinanza n. 3640 del 15 gennaio 2008 recante "*Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni determinatisi in conseguenza dell'inquinamento delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente e del Guspinese della Regione Autonoma della Sardegna"*con la quale il Presidente della Regione è stato nominato Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nelle suddette aree.

Ai sensi dell'art. 1 co. 3 della predetta Ordinanza (di seguito O.P.C.M.) si chiedeva che, su proposta del competente Servizio dell'Assessorato dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, venisse predisposto il *Piano di bonifica dei siti interessati delle aree minerarie dismesse e di quelle immediatamente limitrofe*, previa perimetrazione; Piano approvato con Ordinanza n. 3 del 21 marzo 2008 del Commissario delegato.

Obiettivo del Piano era quello di conseguire il risanamento ambientale delle *aree prioritarie di intervento* così come ivi perimetrate, secondo la tempistica di cui all'Allegato B dell'Ord. Comm. n. 2 del 22 febbraio 2008 (*Approvazione cronoprogrammi delle attività per l'emergenza concernente l'inquinamento delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente e del Guspinese della Regione Autonoma Della Sardegna*).

A tale scopo, il Piano commissariale individuava 6 macro-aree (alle quali si aggiungono due aree minerarie e le aree marino costiere) all'interno delle quali venivano accorpatele aree minerarie presenti in una stessa porzione di territorio e caratterizzate da analoghi problemi ambientali, in modo tale da individuare possibili soluzioni comuni.

I criteri di individuazione di tali macro-aree, indipendenti o concomitanti, venivano selezionati in:

- primario interesse di recupero produttivo o turistico dell'area;
- rilevanti dimensioni dell'attività mineraria (coltivazione e trattamento);
- rilevanti dimensioni del fenomeno di inquinamento derivato dall'attività mineraria;
- ubicazione nel medesimo bacino idrografico o in piccoli bacini idrografici costieri adiacenti;
- concorso di diverse aree minerarie all'inquinamento di singole matrici ambientali;
- collegamento diretto con il medesimo centro di trattamento mineralurgico.

Sulla base dei suddetti criteri, allo scopo di giungere alla formulazione delle priorità di intervento della gestione commissariale sono state, dunque, individuate le seguenti macro aree(con riferimento alle ex Province n.d.r.):

1. Macro area di MONTEVECCHIO PONENTE (Montevecchio – Ingurtosu – Gennamari)
    - Comuni: Arbus - Guspini
    - Provincia: Medio Campidano

2. Macro area di MONTEVECCHIO LEVANTE
   - Comuni: Guspini; Terralba; San Nicolò d'Arcidano
   - Provincia: Medio Campidano; Oristano
3. Macro area di BARRAXIUTTA (Barraxiutta – Perda Niedda - Reigraxius – Sa Duchessa – Sarmentus – Su Corovau)
   - Comune: Domusnovas
   - Provincia: Carbonia Iglesias
4. Macro area di MASUA (Masua – Nebida – Acquaresi)
   - Comune: Iglesias
   - Provincia: Carbonia Iglesias
5. Macro area di MALFIDANO (Malfidano – Planu Sartu)
   - Comune: Buggerru
   - Provincia: Carbonia Iglesias
6. Macro area di VALLE DEL RIO SAN GIORGIO – IGLESIAS (Domus Nieddas – Monte Onixeddu – Monte Uda – San Giovanneddu – Cabitza - Campera - Campo Pisano - Genna Rutta – Genna Maiori - Monte Agruxiau - Monte Scorra - Monteponi - San Giorgio – San Giovanni – Seddas Moddizzis – Sa Masa)
   - Comuni: Iglesias - Gonnesa
   - Provincia: Sulcis Iglesiente

In aggiunta alle macroaree, la priorità di intervento riguardava, come anticipato, anche altre due aree minerarie: quella di Orbai, nel territorio comunale di Villamassargia e quella di Su Zurfuru in territorio comunale di Fluminimaggiore.

Nel corso della gestione commissariale, l'Ufficio del Commissario restituiva uno stato di avanzamento delle attività per ciascuna delle aree individuate, su base annuale: nel seguito si riporta l'ultimo degli aggiornamenti, relativo a Gennaio 2013, che rispecchia lo stato di attuazione della programmazione nelle aree minerarie del Sulcis-Iglesiente-Guspinese al termine della gestione commissariale.

La legenda della tabella si trova a margine della stessa.

Tabella 2.3-3: Stato di attuazione del Piano 2008 relativamente ai siti interessati da attività minerarie dismesse

Macroarea	Area_mineraria	PdC					PIN					MISE			PROGETTO					INTERVENTI		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	si	6	7	1	2	3	4	5	si	6	7
Barraxiutta	Barraxiutta	☑	☑	☐	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐
Fluminimaggiore	Perda S'Olìu	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fluminimaggiore	Su Zurfuru	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Malfidano	Malfidano	☑	☑	☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Masua	Masua	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Masua	Nebida	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Montevecchio Levante	Montevecchio Levante	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Montevecchio Ponente	Montevecchio Ponente	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Orbai	Orbai	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
San Leone	San Leone	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Area vasta Valle Rio San Giorgio	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐
Valle Rio San Giorgio	Cabitza	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Macroarea	Area_mineraria	PdC					PIN					MISE			PROGETTO					INTERVENTI		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	si	6	7	1	2	3	4	5	si	6	7
Valle Rio San Giorgio	Campera	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Campo Pisano	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Domus Nieddas	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Genna Maiore	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Genne Ruta	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Monte Agruxau	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Monte Onixeddu	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Monte Scorra	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Monte Uda	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Monteponi Cungiaus (F Rossi)	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Monteponi San Marco	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Valle Rio San Giorgio	Sa Masa	☑	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

PdC – Piano della Caratterizzazione

PIN – Piano d'investigazione

MISE – Messa in sicurezza di emergenza

In merito al Piano del 2003, come precedentemente indicato, è stato calcolato anche il grado di priorità (inteso come vulnerabilità del sito) per i siti minerari (singole miniere) non ricomprese all'interno delle Macroaree individuate all'interno del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis.

In tabella è riportato lo stato di avanzamento registrato rispetto al censimento propedeutico alla redazione del presente Piano.

Tabella 2.3-5: Stato di attuazione del Piano 2003 relativamente ai siti minerari (Extra SIN)

N°	Codice	Area	Comune	Ex Prov.	Minerali coltivati	Denominazione miniera	Priorità	Codice regionale	Stato avanzamento
1	SM-168	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLASALTO	CA	Sb2S3	Su Suergiu	1	MIN082	Progetto operativo complessivo
2	SM-125	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Fe	Gutturu IS Follas-Cannas	1	MIN050	-
3	SM-53	AREA 3 FUNTANA RAMINOSA	GADONI/ARITZO	NU	Fe	Perdabila-Giacuru	1	MIN073	Indagini di caratterizzazione
4	SM-144	AREA 5 ARGENTIERA - NURRA	SASSARI	SS	Fe	P.Ta Ferru	1	MIN071	
5	SM-145	AREA 5 ARGENTIERA - NURRA	SASSARI	SS	Fe	Trudda	1	MIN072	-
6	SM-163	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLAPUTZU	CA	Pb-FeAsS	Baccu Locci	1	MIN080	Interventi completati nell'area mineraria, approfondimento area di valle in corso
7	SM-167	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLASALTO	CA	Pb-Fe	Sa Lilla	1	MIN118	-
8	SM-133	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Ag	Monte Narba	1	MIN102	-
9	SM-6	AREA 7 SARRABUS GERREI	BALLAO	CA	Sb2S3	Corti Rosas	1	MIN081	Indagini di caratterizzazione completate, MISE
10	SM-99	AREA 7 SARRABUS GERREI	MURAVERA	CA	Pb-Fe	S'Arrexini	1	MIN091	-
11	SM-134	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	PbS-Fe	Parredis	1	MIN103	-
12	SM-137	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO/MURAVERA	CA	Pb-Fe,Ba,F	Perd'Arba S'Omini Mortu	1	MIN105	-
13	SM-165	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLAPUTZU	CA	Pb-Ag-Fe	S'Acqua Arrubia	1	MIN116	-
14	SM-166	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLAPUTZU	CA	Pb-Fe	Su Serbuzzu	1	MIN117	-
15	SM-152	AREA 7 SARRABUS GERREI	SILIUS/SAN BASILIO	CA	F-Pb	Genna Tres Montis	1	MIN084	Indagini di Caratterizzazione
16	SM-97	AREA 7 SARRABUS GERREI	MURAVERA	CA	Pb-Ag	Baccu Arrodas	1	MIN089	Piano di caratterizzazione

N°	Codice	Area	Comune	Ex Prov.	Minerali coltivati	Denominazione miniera	Priorità	Codice regionale	Stato avanzamento
17	SM-127	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Ag	Giovanni Bonu	1	MIN097	-
18	SM-142	AREA 5 ARGENTIERA - NURRA	SASSARI	SS	Pb-Zn	Argentiera	1	MIN033	Prima parte degli interventi in esecuzione
19	SM-17	AREA 7 SARRABUS GERREI	BURCEI/SAN VITO	CA	Pb-Ag	Tacconis	1	MIN087	-
20	SM-95	AREA 6 GUZZURRA - SOS ENATOS	LULA	NU	Pb-Zn-Ag	Guzzurra	1	MIN064	Indagini di caratterizzazione eseguite
21	SM-123	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Ag-SbS3	Baccu Su Leonaxi	1	MIN093	-
22	SM-124	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Ba,F,Pb	Bruncu Molentinu	1	MIN094	-
23	SM-128	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	F	Is Crabus	1	MIN098	-
24	SM-131	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Ag-SbS3	Monte De Forru	1	MIN100	-
25	SM-136	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO/BURCEI	CA	Pb-Ag	S'Arcilloni	1	MIN106	-
26	SM-153	AREA 7 SARRABUS GERREI	SINNAI	CA	Pb-Ag	Tuviois	1	MIN112	-
27	SM-61C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	GONNESA	CA	Lignite	Seruci	1	MIN031	-
28	SM-98	AREA 7 SARRABUS GERREI	MURAVERA	CA	Pb-Ag	S.Lucia	1	MIN090	-
29	SM-142-bis	AREA 5 ARGENTIERA - NURRA	ALGHERO	SS	Cu-Pb-Zn-Fe	Calabona	1	MIN069	-
30	SM-16	AREA 7 SARRABUS GERREI	BURCEI	CA	Pb-Ag	Nicola Secci	1	MIN086	-
31	SM-94	AREA 6 GUZZURRA - SOS ENATOS	LULA	NU	Pb-Zn-Ag	Arghentaria	1	MIN065	Indagini di caratterizzazione eseguite
32	SM-126	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Ag-SbS3	Genna Flumini Brecca	1	MIN096	-
33	SM-129	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb-Ag	Masaloni	1	MIN092	Progetto di MISP
34	SM-130	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Ba,F,Pb	Mindarri	1	MIN099	-
35	SM-132	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Pb	Monte Lora	1	MIN101	-

N°	Codice	Area	Comune	Ex Prov.	Minerali coltivati	Denominazione miniera	Priorità	Codice regionale	Stato avanzamento
36	SM-135	AREA 7 SARRABUS GERREI	SAN VITO	CA	Ba-F	Peddiattu	1	MIN104	-
37	SM-154	AREA 7 SARRABUS GERREI	SINNAI/BURCEI	CA	Pb-Ag	Serra Silixi	1	MIN111	-
38	SM-164	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLAPUTZU	CA	F	Bruncu Sa Sperruma	1	MIN115	-
39	SM-58C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	GONNESA	CA	Lignite	Nuraxi Figus	1	-	-
40	SM-96	AREA 6 GUZZURRA - SOS ENATOS	LULA	NU	Pb-Zn-Ag	Sos Enatos	1	MIN034	Piano della Caratterizzazione
41	SM-22C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	CARBONIA	CA	Lignite	Cortoghiana	1	MIN129	-
42	SM-52	AREA 3 FUNTANA RAMINOSA	GADONI	NU	Cu	Funtana Raminosa	1	MIN032	indagini di caratterizzazione completate, AdR
43	SM-143	AREA 5 ARGENTIERA - NURRA	SASSARI	SS	Fe	Canaglia	1	MIN070	-
44	SM-111	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	feldspato	Is Paduleddas	2	-	-
45	SM-116	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	Sa Matta	2	-	-
46	SM-20C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	CARBONIA	CA	Lignite	Bacu Abis	2	MIN127	-
47	SM-24C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	CARBONIA	CA	Lignite	Serbariu	2	MIN083	Indagini di Caratterizzazione
48	SM-112	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	Istellai	2	-	-
49	SM-113	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	Lasasai	2	-	-
50	SM-115	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	feldspato	Preda Bianca	2	-	-
51	SM-23C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	CARBONIA	CA	Lignite	Piolanas	2	MIN130	-
52	SM-62C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	GONNESA	CA	Lignite	Terras Collu	2	MIN074	-
53	SM-114	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	Monte Nule	2	-	-
54	SM-118	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	San Francesco	2	-	-
55	SM-119	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	S'Arenargiu	2	-	-

N°	Codice	Area	Comune	Ex Prov.	Minerali coltivati	Denominazione miniera	Priorità	Codice regionale	Stato avanzamento
56	SM-120	AREA 2 ORANI	ORANI-OROTELLI	NU	Talco	Su Venosu	2	-	-
57	SM-146	AREA 3 FUNTANA RAMINOSA	SEUI	NU	Antracite	Corongiu	2	MIN067	-
58	SM-148	AREA 3 FUNTANA RAMINOSA	SEULO	NU	Antracite	Ingurtipani	2	MIN107	-
59	SM-59C16	AREA 8 SULCIS IGLESIENTE GUSPINESE	GONNESA	CA	Lignite	Porto Paglia	2	MIN012	-
60	SM-109	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	feldspato	Costarvine	2	-	-
61	SM-110	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	Fonte Sa Crapa	2	-	-
62	SM-117	AREA 2 ORANI	ORANI	NU	Talco	Sa Menta	2	-	-
63	SM-147	AREA 3 FUNTANA RAMINOSA	SEUI	NU	Antracite	Sa Canna	2	MIN068	-
64	SM-162	AREA 7 SARRABUS GERREI	VILLAPUTZU	CA	MoS2	Arcu Is Pangas	2	MIN114	-

2.3.2 Le discariche RSU e assimilabili

Nel Piano delle Bonifiche del 2003 sono state censite n. 404 discariche di rifiuti solidi urbani mono-comunali. Per questa tipologia di siti il Piano elaborava un modello di calcolo dedicato che restituiva i seguenti risultati:

- n° 59 siti classificati ad alta priorità di rischio;
- n° 135 siti a media priorità;
- n° 210 a lungo termine.

Dal 2004 ad oggi, sono stati attribuiti agli Enti Locali complessivamente € 17.847.126,15 per le attività di caratterizzazione, messa in sicurezza di emergenza e bonifica.

Nel corso degli anni si è proceduto seguendo le priorità indicate dal Piano regionale delle bonifiche dei siti inquinati, al risanamento di siti caratterizzati dalla presenza di vecchie discariche dismesse al fine di ovviare, qualora presenti, a fenomeni di inquinamento ambientale in corso. In particolare sono stati finanziati i seguenti interventi :

a) bonifica - messa in sicurezza permanente delle discariche comunali individuate come prioritarie;

b) esecuzione dei piani della caratterizzazione e analisi di rischio sito specifica;

c) redazione dei piani di caratterizzazionee interventi di messa in sicurezza di emergenza (MISE) in quelle discariche comunali che presentano evidenti problemi di rifiuti depositati superficialmente, quali rottami, inerti, batterie auto etc.

a) Per quanto concerne lo stato di attuazione degli interventi previsti per le discariche prioritarie e quelle a medio termine, oggetto di finanziamento si rimanda alla Tabella seguente.

Le attività censuarie propedeutiche alla redazione del presente Piano confermano che le (ex) discariche di rifiuti solidi urbani – RSU e assimilati agli urbani - sono, in assoluto, la tipologia di siti potenzialmente contaminati più numerosa all'interno del territorio sardo: si tratta di n. 404 siti, pari ad oltre il 40% dell'insieme dei siti censiti.

Dall'analisi puntuale delle discariche pubbliche di RSU presenti in Sardegna emerge che circa la metà di esse hauna volumetria che non supera i 10.000 mc e che nel corso degli anni le stesse siano andate incontro a un processo di progressiva mineralizzazione e, in parte, di trasformazione dovuta ad attività di combustione incontrollata.

Con riferimento allo stato del relativo iter di bonifica, la figura successiva illustra la situazione dei siti appartenenti alla categoria oggetto di disamina emerso grazie al lavoro di censimento svolto.

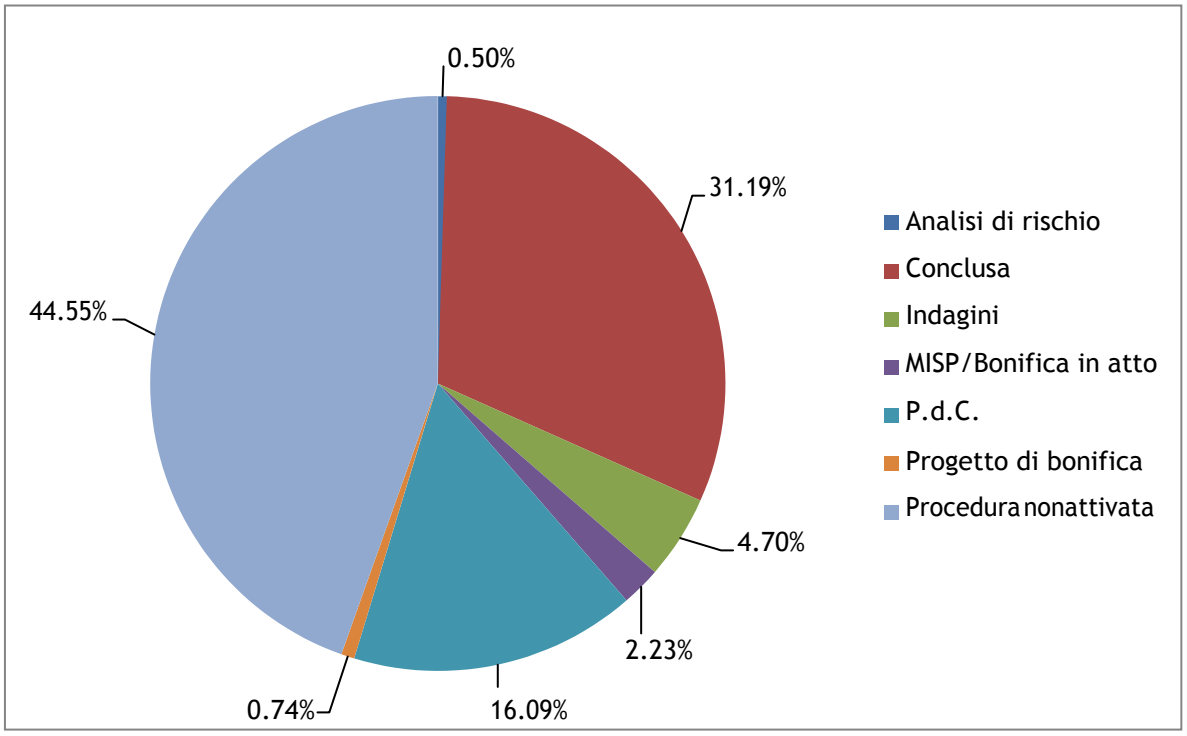


Figura 2.3-1: Stato iter siti di discarica RSU

Come si può notare, il 44,55 % dei siti non ha ancora attivato un iter di bonifica, mentre il4,7 % si trova in condizioni successive all'approvazione del Piano di caratterizzazione, tali da rendere noti i dati relativi allo stato di qualità chimico-fisico delle diverse matrici ambientali coinvolte dall'evento accertata.

Risulta del tutto evidente che, qualora le risultanze della caratterizzazione ambientale dei siti dovesse restituire uno stato di contaminazione in atto sarà necessario definire, nei successivi aggiornamenti di Piano, i costi degli interventi di MISP in analogia a quanto fatto per le altre tipologiedi siti. Inoltre, la prosecuzione delle attività di indagine ambientale potrebbe evidenziare problematiche sinora ignote.

Tabella 2.3-4: Stato di attuazione del Piano 2003 relativamente ai siti di discarica

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
1	P	M307	DU064	Sassari	Discarica Calancoi	Interventi di MISP/Bonifica in atto	1.500.000	100.000
2	P	M240	DU057	Porto Torres	Discarica Monte Rose' P.zo S.Nicola	Procedura non attivata	56.835	8.463
3	P	E107	DU212	Carbonia	Discarica Rio S'Acqua Stanziaria	Concluso	322.760	n.d.
4	P	M226	DU189	Tortoli'	Discarica Bacchida (Salinas)	Analisi di Rischio	302.370	69.800
5	P	M306	DU045	Olbia	Discarica Spiritu Santu	Progetto di Bonifica	280.000	23.000
6	P	E134	DU501	Cagliari	Discarica di San Lorenzo	Progetto preliminare di Bonifica	400.000	40.000
7	P	M245	DU004	Arzachena	Discarica Troni (Su Lioni)	Piano della Caratterizzazione	296.790	110.380
8	P	M305	DU050	Ozieri	Discarica Monte Coldianu (Coldianu)	Analisi di Rischio	248.000	12.000
9	P	E106	DU258	Quartu Sant'Elena	Discarica Su Paris	Concluso	200.000	20.000
10	P	M255	DU079	Villanova Monteleone	Discarica C. Badde Vedru (Su Bullone)	Piano della Caratterizzazione	230.000	23.612
11	P	E083	DU203	Assemini	Discarica Santa Maria (Sa Matta)	Concluso	160.000	76.000
12	P	E082	DU211	Capoterra	Discarica Guardia Longa (Su Fabricu)	Concluso	50.000	59.000
13	P	M107	DU011	Bonorva	Discarica Corona Pinta (Muzzolu)	Concluso	200.000	10.000
14	P	M275	DU021	Castelsardo	Discarica Punta Marrazzu (Ziculea)	Piano della Caratterizzazione	185.000	7.000
15	P	M167	DU123	Gergei	Discarica Maloredda (Planu Murta)	Concluso	179.865	11.991
16	P	E187	DU213	Carloforte	Discarica Giaraffa (La Croce)	Concluso	156.940	11.210
17	P	E196	DU336	Cabras	Discarica Punta Nase E Canna	Concluso	55.000	22.660
18	P	E208	DU316	Quartucciu	Discarica Riu Musungilis	Interventi di MISP/Bonifica in atto	121.317	44.480
19	P	M271	DU063	Santa Teresa Gallura	Discarica Sarra Curichena	Piano della Caratterizzazione	128.127	19.335

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
20	P	E105	DU262	San Gavino Monreale	Discarica Pascanadi	Concluso	100.000	28.500
21	P	M186	DU145	Nuoro	Discarica Tuccurutai	Concluso	94.020	15.670
22	P	E109	DU302	Villacidro	Discarica Cuccuru De Monte Idi	Piano della Caratterizzazione	100.000	n.d.
23	P	M153	DU108	Dorgali	Discarica Ficuranchia (Tinnias)	Piano della Caratterizzazione	94.800	20.000
24	P	E162	DU276	Selargius	Discarica Serriana	Piano della Caratterizzazione	60.000	n.d.
25	P	E244	DU325	Arborea	Discarica Corru S'ittiri	Concluso	80.000	n.d.
26	P	E097	DU312	Villasor	Discarica Clarosu	Piano della Caratterizzazione	60.000	n.d.
27	P	E126	DU235	Iglesias	Discarica Santa Barbara	Concluso	91.625	12.595
28	P	M109	DU138	Macomer	Discarica N.ghe Sas Cariasas (Miuddinu)	Concluso	76.000	90.000
29	P	E081	DU290	Sinnai	Discarica Su Padru (Bucca Arrubia)	Concluso	70.200	11.000
30	P	M106	DU149	Oliena	Discarica Istei	Piano della Caratterizzazione	50.000	50.000
31	P	E215	DU282	Sestu	Discarica Is Tapius	Concluso	45.000	15.600
32	P	E101	DU357	Oristano	Discarica Bau Craboni	Concluso	70.000	63.074
33	P	A001	DU256	Portoscuso	Discarica Su Pranu De Is Piccinus	Concluso	59.879	25.000
34	P	E209	DU234	Guspini	Discarica Tuppa Cerbu (Sa Tressa)	Piano della Caratterizzazione	50.000	26.000
35	P	E233	DU259	Samassi	Discarica Crabiolu	Piano della Caratterizzazione	50.000	6.344
36	P	E096	DU367	San Nicolo' D'Arcidano	Discarica Coddu Fagoni	Concluso	19.000	n.d.
37	P	E212	DU231	Gonnosfanadiga	Discarica Su Lillu (S' Isca)	Piano della Caratterizzazione	56.000	4.000
38	P	M272	DU019	Calangianus	Discarica R. Batiaca	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	66.745	33.654
39	P	M134	DU071	Thiesi	Discarica S'Iscobalzu	Piano della Caratterizzazione	65.440	6.690
40	P	E206	DU230	Gonnesa	Discarica Rio di Gonnesa (Guardia Manna)	Piano della Caratterizzazione	55.000	23.714

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
41	P	E088	DU271	Sant'Antioco	Discarica M.Te Gavoni	Piano della Caratterizzazione	60.000	13.835
42	P	M276	DU199	Arbus	Discarica Gibas Altas	Progetto preliminare di Bonifica	65.000	1.300
43	MT	E080	DU236	Iglesias	Is Candiazzus Cungiau	Interventi di MISP/Bonifica in atto		70.000
44	P	M241	DU058	Porto Torres	Discarica Monte Rose'	Piano della Caratterizzazione	354.200	38.700
45	P	E150	DU300	Uta	Discarica Sa Mitza De S'Acqua Bella	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	37.000	47.000
46	P	E092	DU266	Sanluri	Discarica Funtana Noa (Sassuni)	Interventi di MISP/Bonifica in atto	60.000	19.000
47	P	M115	DU093	Baunei	Discarica Sa Sedda Cardosa(Planedda)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	8.700	13.000
48	P	M194	DU162	Orune	Discarica Cuccu Solotto (Su Cossolu)	Piano della Caratterizzazione	57.400	14.350
49	P	E084	DU339	Ghilarza	Discarica Perdigheddu-Malosa	Concluso	40.000	20.720
50	P	M137	DU089	Arzana	Discarica Genna 'e Frongia (Is Arcos)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	25.000	5.000
51	P	E087	DU311	Villasimius	Bruncu Is Cerbus/ Zimmoni	Interventi di MISP/Bonifica in atto	30.000	9.000
52	P	E095	DU280	Serramanna	Discarica Mitza Linus	Concluso	50.000	16.000
53	P	M232	DU195	Villagrande strisaili	Discarica ziu Bennero (Thiu Penneru)	Concluso	18.250	3.650
54	P	E191	DU308	Villaputzu	Discarica Sant'Angelo	Concluso	50.000	12.000
55	P	E216	DU283	Sestu	Discarica Riu Is Cannas	Concluso	45.000	50.000
56	P	M113	DU052	Palau	Discarica Scopa	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	52.495	10.754
57	P	M230	DU193	Urzulei	Discarica Sa Losula	Concluso	23.600	2.945
58	P	M111	DU069	Tempio Pausania	Discarica Melagra (Padulo)	Interventi di MISP/Bonifica in atto	55.889	13.000
59	P	E192	DU272	San Vito	Discarica Casa Congiu (Seminiana)	Concluso	46.600	n.d.
60	MT	M117	DU047	Oschiri	Discarica S'Arroccu (Pedra majore)	Interventi di MISP/Bonifica in atto	54.090	9.300
61	MT	M278	DU033	La Maddalena	Discarica S. Trinità (Sasso Rosso)	Piano della Caratterizzazione	23.926	5.981

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
62	MT	M261	DU014	Budduso'	Discarica Pedra e rughe	Piano della Caratterizzazione	45.319	7.553
63	MT	E120	DU263	San Gavino Monreale	Discarica Freizzu	Concluso	7.000	6.200
64	MT	E163	DU277	Selargius	Discarica Pitzu Pranu	Piano della Caratterizzazione	8.500	n.d.
65	MT	E141	DU264	San Giovanni Suergiu	Discarica Santu Milano	Procedura non attivata	24.000	3.026
66	MT	M210	DU156	Orgosolo	Discarica Serra de Sa Castangia	Concluso	27.960	9.320
67	MT	M258	DU009	Bono	Discarica Sa Terra Ruja	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	46.800	2.000
68	MT	E278	DU215	Decimoputzu	Discarica Campus De Monte Idda	Concluso	20.000	6.000
69	MT	E235	DU217	Dolianova	Discarica Riu Maidaneddu (Pranitta)	Concluso	40.000	11.530
70	MT	M214	DU176	Seulo	Discarica Pissu Su Cannau	Concluso	3.500	3.220
71	MT	M217	DU179	Siniscola	Discarica Schina Sas Lattas	Procedura non attivata	47.520	23.760
72	MT	M165	DU121	Gavoi	Discarica Conchedda (Regione Otzei)	Concluso	22.500	7.500
73	MT	E127	DU298	Ussana	Discarica Su Pranu	Concluso	23.000	n.d.
74	MT	E268	DU257	Pula	Discarica Baustella (Salomoni)	Piano della Caratterizzazione	35.000	50.000
75	MT	E225	DU281	Serrenti	Discarica Bruncu Laccus	Piano della Caratterizzazione	36.000	n.d.
76	MT	M108	DU157	Orosei	Discarica Gargannari	Concluso	27.000	20.000
77	MT	E267	DU288	Siliqua	Discarica Monte Uannena	Piano della Caratterizzazione	34.000	n.d.
78	MT	M267	DU030	Illorai	Discarica Lettere	Piano della Caratterizzazione	42.750	4.500
79	MT	M198	DU167	Ovodda	Discarica Filuleri (Su Logareo)	Piano della Caratterizzazione	8.000	3.200
80	MT	M218	DU180	Sorgono	Discarica Perda Fenugu	Concluso	12.750	17.000
81	MT	E151	DU313	Villaspeciosa	Discarica Pranu Perda Bianca	Concluso	23.960	29.500
82	MT	E112	DU348	Mogoro	Discarica Cortiaccia	Piano della Caratterizzazione	30.000	17.000

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
83	MT	E098	DU303	Villamar	Discarica Su Margiani Sanna	Piano della Caratterizzazione	25.000	n.d.
84	MT	E110	DU304	Villamassargia	Discarica S. Paulu (Le Aie)	Piano della Caratterizzazione	17.000	4.000
85	MT	M163	DU119	Galtelli'	Discarica Ponte Bartara	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	38.600	3.080
86	MT	M222	DU185	Tiana	Discarica S'Untergera (Terra' e Cappeddu)	Piano della Caratterizzazione	20.000	10.000
87	MT	E078	DU245	Muravera	Discarica Sa Sedda de Is Pramas	Concluso	17.500	2.500
88	MT	M236	DU051	Padria	Discarica Laccheddos (Su Raffazzu)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	39.220	2.890
89	MT	M251	DU075	Trinita' d'Agultu e Vignola	Discarica Li scopi	Piano della Caratterizzazione	36.770	14.000
90	MT	E164	DU222	Fluminimaggiore	Discarica Sa truba De Is Paras	Piano della Caratterizzazione	30.000	n.d.
91	MT	E085	DU294	Teulada	Discarica Riu Gutturu Trottu	Piano della Caratterizzazione	28.600	79.000
92	MT	E269	DU274	Sarroch	Discarica Flumini e Binu	Piano della Caratterizzazione	21.900	n.d.
93	MT	M289	DU084	Golfo Aranci	Discarica Donnigheddu	Procedura non attivata	34.515	15.150
94	MT	E179	DU265	San Giovanni Suergiu	Discarica Azienda Agricola Inps	Piano della Caratterizzazione	13.500	10.150
95	MT	M169	DU125	Ilbono	Discarica Argiolaua (Cuccuru Arrubiu)	Piano della Caratterizzazione	37.950	7.590
96	MT	E214	DU216	Decimoputzu	Discarica Bia San Giovanni	Procedura non attivata	12.000	25.500
97	MT	E079	DU246	Muravera	Discarica Serra Margianis	Procedura non attivata	30.000	n.d.
98	MT	M204	DU150	Ollolai	Discarica Craru Maramele (Guschini)	Concluso	13.500	7.500
99	MT	M250	DU074	Torralba	Discarica P. Tulde (Bucca e Porcu)	Piano della Caratterizzazione	38.070	7.700
100	MT	E133	DU210	Calasetta	Discarica C. Pittau (Tuppei)	Concluso	20.577	n.d.
101	MT	E086	DU301	Vallermosa	Discarica Terra Sa Cresia	Piano della Caratterizzazione	10.000	
102	MT	M273	DU035	Luras	Discarica M. Ladas (Bidoru)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	36.540	26.225
103	MT	E190	DU252	Pabillonis	Discarica Bau Sa Taula	Concluso	25.000	n.d.

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
104	MT	M136	DU088	Aritzo	Discarica Genna Entu (Genna e Mandara)	Piano della Caratterizzazione	28.524	5.942
105	MT	M205	DU151	Olzai	Discarica Eligai	Concluso	8.500	5.700
106	MT	M284	DU059	Pozzomaggiore	Discarica Cherchiazu	Concluso	34.170	11.390
107	MT	E213	DU273	Sardara	Discarica Terra Sisinni e Muru	Piano della Caratterizzazione	30.000	9.000
108	MT	M149	DU103	Bosa	Discarica Cantoniera Tinniri (Tinniri)	Concluso	18.552	5.739
109	MT	E102	DU248	Narcao	Discarica Riu Mannu (Riu Canai)	Piano della Caratterizzazione	12.100	n.d.
110	MT	E220	DU364	Riola sardo	Discarica Pala Magini	Concluso	13.000	n.d.
111	MT	E266	DU220	Domusnovas	Discarica Su Nuargi (Su Pranu Pirastu)	Piano della Caratterizzazione	26.500	6.000
112	MT	E205	DU270	Sant'Anna Arresi	Discarica Corte Abbruxiada	Concluso	2.000	n.d.
113	MT	E197	DU354	Nurachi	Discarica Cuccuru Mare	Concluso	23.000	4.370
114	MT	M297	DU016	Bultei	Discarica Sa Tanca e Cresia	Concluso	18.000	4.560
115	MT	E227	DU233	Guasila	Discarica Pitzianti (Pardu Siddu)	Concluso	15.000	9.600
116	MT	E077	DU358	Oristano	Discarica Sa Marchesa	Piano della Caratterizzazione	11.000	8.120
117	MT	E111	DU305	Villamassargia	Discarica Rio Goro	Concluso	23.870	n.d.
118	MT	M128	DU053	Pattada	Discarica Maria Lanedda	Procedura non attivata	6.700	6.260
119	MT	M203	DU172	San Teodoro	Discarica Monigiu Stampai	Piano della Caratterizzazione	20.000	6.190
120	MT	E207	DU243	Maracalagonis	Discarica Monte Scala Barralis	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	29.671	4.900
121	MT	M110	DU065	Sedini	Discarica Lu Saraghinu	Piano della Caratterizzazione	6.500	12.000
122	MT	M118	DU115	Fonni	Discarica Genna Ventosa	Concluso	20.000	6.500
123	MT	E093	DU279	Senorbi'	Discarica Sa Pirixedda	Procedura non attivata	26.000	5.160
124	MT	M131	DU056	Ploaghe	Discarica Funtana Su Cantaru	Concluso	27.168	10.867

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
125	MT	M234	DU197	Villanova Tulo	Discarica Su Pranu (Is Argiolas)	Concluso	12.360	4.120
126	MT	M280	DU085	Loiri Porto San Paolo	Discarica Monti Giogliu	Concluso	19.320	12.880
127	MT	M216	DU178	Sindia	Discarica Piana Polcalzos	Concluso	28.456	18.971
128	MT	E272	DU241	Lunamatrona	Discarica Genna Murtas (Riu S'Eghia)	Concluso	20.000	9.280
129	MT	E094	DU268	Santadi	Discarica Perdiois	Concluso	25.000	3.000
130	MT	M283	DU097	Bitti	Discarica Sa Pruna	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	16.380	3.280
131	P	E080_A	DU237	Iglesias	Discarica Punta e' Is Candiazzus	Piano della Caratterizzazione	63.750	
132	MT	M220	DU182	Talana	Discarica Costa'e Oddala (Iloé)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	4.185	2.790
133	MT	E234	DU247	Musei	Discarica Riu Arixeddu	Concluso	8.700	8.000
134	MT	M200	DU169	Posada	Discarica Montigradas	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	32.000	1.600
135	MT	M270	DU062	Aglientu	Discarica Lu Tufareddu	Piano della Caratterizzazione	24.722	7.063
136	MT	M112	DU165	Ottana	Discarica Su Rasu (Talinos)	Piano della Caratterizzazione	26.000	11.960
137	MT	M268	DU031	Ittiri	Discarica Monte Unturzu	Concluso	25.000	8.000
138	MT	E202	DU368	Santa giusta	Discarica Arcu Pilloni	Concluso	18.000	15.240
139	MT	E167	DU370	Santu Lussurgiu	Discarica Sos Lovros	Piano della Caratterizzazione	20.000	5.000
140	MT	E100	DU359	Oristano	Discarica Pardu Bingias	Concluso	10.000	11.170
141	MT	E144	DU344	Marrubiu	Discarica Mandrazzorcu	Concluso	20.000	32.520
142	MT	E089	DU296	Tuili	Discarica Pardu Casteddu	Concluso	11.000	6.000
143	MT	M114	DU105	Budoni	Discarica Punta Arasolu	Piano della Caratterizzazione	21.320	10.000
144	MT	E125	DU244	Monastir	Discarica Monte Oladri	Concluso	17.000	8.500
145	MT	M173	DU130	Lanusei	Discarica Intramontes (M.te Tare')	Concluso	18.600	12.970

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
146	MT	M224	DU187	Tonara	Discarica S'Arcu Lazzarasa (Urdaze')	Procedura non attivata	6.600	8.900
147	MT	M116	DU129	Laconi	Discarica Genna Su Porcu	Piano della Caratterizzazione	18.107	10.000
148	MT	M299	DU068	Siligo	Discarica Nuraghe Ortulu (Baddera)	Concluso	25.000	5.000
149	MT	M233	DU196	Villagrande Strisaili	Discarica Baccu e Stitza (Pilurthoe)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	2.100	840
150	MT	M257	DU008	Bonnanaro	Discarica Arcanu	Concluso	21.260	12.080
151	MT	M228	DU191	Ulassai	Discarica Spanalai	Piano della Caratterizzazione	18.600	37.200
152	MT	M151	DU106	Desulo	Discarica Ponte Cartau (Cartau)	Concluso	3.000	4.000
153	MT	E228	DU251	Ortacesus	DISCARICA CUCCURU CASTEDDU	Concluso	18.000	41.000
154	MT	M168	DU124	Girasole	Discarica Su comunale (Su Pardu)	Procedura non attivata	2.300	4.600
155	MT	M303	DU082	Badesi	Discarica Badesi	Concluso	8.024	1.605
156	MT	M256	DU080	Valledoria	Discarica Cugiani	Concluso	17.679	5.051
157	MT	M246	DU005	Benetutti	Discarica Sa Mandra e Su Campu	Concluso	17.900	17.900
158	MT	E169	DU249	Nuraminis	Discarica Monte Matta Murroni	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	14.800	n.d.
159	MT	E203	DU291	Siurgus Donigala	Discarica Gunventu	Concluso	15.000	20.500
160	MT	M130	DU054	Perfugas	Discarica Cantaredda (S.Santu)	Concluso	8.550	3.420
161	MT	E172	DU319	Aidomaggiore	Discarica Su Padru	Concluso	5.000	5.510
162	MT	E104	DU309	Villasalto	Discarica Serra De Sa Conzina	Concluso	11.000	2.500
163	MT	M160	DU116	Fonni	Discarica Arcu Baddes	Concluso	7.500	5.600
164	MT	E108	DU388	Terralba	Discarica Ingraxioris	Concluso	11.250	13.470
165	MT	E103	DU362	Paulilatino	Discarica Su Pardu	Concluso	15.000	23.950
166	MT	E091	DU209	Burcei	Discarica Bruncu Sa Tuvara	Concluso	15.150	3.790

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
167	MT	E090	DU204	Ballao	Discarica Cuccuru e' Domu (Genna e Urci)	Piano della Caratterizzazione	9.000	n.d.
168	MT	E189	DU502	Villanovafranca	Discarica Su Forraxi (Pedruzzu)	Concluso	12.000	10.000
169	MT	E276	DU306	Villanovaforru	Discarica Bruncu Matta Nuxis	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	10.000	2.000
170	MT	M144	DU098	Bitti	Discarica S'Ascusorgiu (Luitte)	Piano della Caratterizzazione	24.710	3.530
171	MT	E270	DU214	Collinas	Discarica Sa Seddera (Su Zoni Nieddu)	Piano della Caratterizzazione	10.000	2.500
172	MT	M140	DU092	Barisardo	Discarica S'Abba Marina (Planargia)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	70.000	17.000
173	MT	M298	DU022	Cheremule	Discarica Monte Cuccuruddu	Procedura non attivata	17.280	3.460
174	MT	M177	DU135	Lotzorai	Discarica Perdescralatu (San Tommasu)	Piano della Caratterizzazione	8.500	4.205
175	MT	M183	DU142	Meana sardo	Discarica Tiriccu (Su Tiriccu)	Procedura non attivata	50.000	3.607
176	MT	E132	DU337	Cuglieri	Discarica Uraccheris	Procedura non attivata	15.000	9.110
177	MT	E273	DU253	Pauli Arbarei	Discarica Tuppa Cerbu (Su Mutraxiu)	Procedura non attivata	6.000	10.000
178	LT	E154	DU239	Iglesias	Discarica Punta Mezzodi' (Nebida)	Procedura non attivata	8.058	2.178
179	MT	M162	DU118	Gairo	Discarica Gairo Ruderi	Concluso	3.780	2.050
180	MT	M211	DU173	Sarule	Discarica Sos Vinzales	Piano della Caratterizzazione	17.394	9.663
181	MT	E161	DU392	Ula Tirso	Discarica Cardosu	Procedura non attivata	8.000	5.080
182	MT	M285	DU036	Mara	Discarica Pianu Giuale	Concluso	20.816	1.760
183	MT	E135	DU207	Buggerru	Discarica Cucuru Trebini (Pranu Sartu)	Concluso	7.500	n.d.
184	MT	E200	DU389	Tramatza	Discarica Sartixeddu	Concluso	15.000	10.920
185	MT	M152	DU107	Desulo	Discarica Perda 'e Correddu (Icialé)	Concluso	1.260	1.060
186	MT	E139	DU322	Ales	Discarica Saminda	Concluso	10.000	8.850
187	MT	M172	DU128	Jerzu	Discarica Scala de su oi (Bau Arena)	Concluso	11.700	9.950

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
188	MT	E182	DU317	Piscinas	Discarica Monticeddu Di Crabili	Concluso	10.483	n.d.
189	MT	E166	DU254	Perdaxius	Discarica Cuccuru Antonedda	Procedura non attivata	6.500	2.225
190	MT	??	DU504	Budduso'	Discarica Sas Taras (Serafine)	Procedura non attivata		
191	MT	E275	DU299	Ussaramanna	Discarica Bruncu S. Chirigu Becciu	Concluso	6.000	5.500
192	MT	M219	DU181	Suni	Discarica Monte Crabalza (Lidone)	Procedura non attivata	13.750	5.500
193	MT	M296	DU017	Bulzi	Discarica Su Padru	Piano della Caratterizzazione	19.454	3.891
194	MT	E129	DU228	Giba	Discarica Cambeddas	Procedura non attivata	10.000	2.270
195	LT	E224	DU275	Segariu	Discarica Costa Andreana (Riu Pau)	Procedura non attivata	15.500	3.000
196	LT	E152	DU202	Armungia	Discarica Lacu Mutaxeddu (Genne Tassi)	Procedura non attivata	9.500	5.220
197	LT	M157	DU112	Escolca	Discarica Perdeddas (su Murtaxiu))	Procedura non attivata	15.000	4.000
198	LT	M145	DU099	Bolotana	Discarica Serra Urbari (Bentredda)	Procedura non attivata	1.390	14.500
199	LT	E271	DU240	Las Plassas	Discarica Pirastu (Ex Mattatoio)	Procedura non attivata	10.000	3.000
200	LT	E274	DU287	Siddi	Discarica Cuccuru Canali (Pardu Lirus)	Procedura non attivata	8.400	2.800
201	LT	E160	DU391	Ula' Tirso	Discarica Taleide	Concluso	5.000	6.080
202	LT	E180	DU295	Tratalias	Discarica Riu Palmas (Su Mulinu)	Procedura non attivata	1.500	2.190
203	LT	E186	DU227	Gesturi	Discarica Ortu Don Paulo (Genna Frius)	Procedura non attivata	8.000	6.700
204	LT	E238	DU356	Ollastra	Discarica Pardu Mannu	Concluso	5.000	11.880
205	LT	E173	DU334	Bidoni'	Discarica Istei	Procedura non attivata	10.800	2.780
206	LT	E204	DU333	Bauladu	Discarica Su Fossau	Concluso	4.000	2.560
207	LT	M254	DU078	Usini	Discarica Badde de sa Rughe	Procedura non attivata	15.000	16.182
208	LT	E229	DU260	Samatzai	Discarica Domos De Is Abis (Su Nuraghe)	Procedura non attivata	9.000	12.200

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
209	LT	E260	DU327	Assolo	Discarica Palaminda	Procedura non attivata	7.000	5.620
210	LT	E181	DU314	Masainas	Discarica Cuccuru Pedra Bianca	Procedura non attivata	10.000	5.000
211	LT	E124	DU242	Mandas	Discarica Sa Cerasia	Procedura non attivata	16.000	3.530
212	LT	M178	DU136	Lotzorai	Discarica Sa Serra (Bai Carru)	Procedura non attivata	8.500	5.030
213	LT	M259	DU010	Bono	Discarica Sas Chessas	Procedura non attivata	12.000	11.190
214	LT	M213	DU175	Seui	Discarica Leuta	Procedura non attivata	3.780	1.890
215	LT	M301	DU023	Chiaramonti	Discarica Corrales	Procedura non attivata	16.458	7.023
216	LT	E195	DU331	Baratili San Pietro	Discarica Funtanedda	Concluso	5.000	5.920
217	LT	E226	DU232	Guamaggiore	Discarica Costa Ladolionis	Procedura non attivata	6.800	3.800
218	LT	E188	DU226	Gesico	Discarica Su Au S'egua	Procedura non attivata	3.000	1.750
219	LT	M189	DU148	Nurri	Discarica Taccu de Nurri	Procedura non attivata	9.000	8.975
220	LT	E115	DU394	Usellus	Discarica Gutturu Cardu	Concluso	5.000	4.110
221	LT	M121	DU012	Bortigiadas	Discarica Riu Puddina	Procedura non attivata	11.619	3.873
222	MT	E154	DU901	Iglesias	Discarica Is Candiazzus	Interventi di MISP/Bonifica in atto	7.802	70.000
223	LT	E171	DU269	Sant'Andrea Frius	Discarica Bruncu Ingurtosu (Su Capucciu)	Procedura non attivata	8.400	2.800
224	LT	E131	DU219	Domus De Maria	Discarica p.ta rodedda (S'Accorradoxu)	Piano della Caratterizzazione	12.000	31.138
225	LT	E194	DU315	Villaperuccio	Discarica Isca De Candiazzus (Is mattas)	Procedura non attivata	5.048	3.365
226	LT	E193	DU250	Nuxis	Discarica Perdu Mannu	Procedura non attivata	9.032	2.258
227	LT	M174	DU131	Lei	Discarica Tittionosu (S'iscala e sa Mendula)	Procedura non attivata	12.000	5.250
228	LT	M294	DU200	Arbus	Discarica Mitza is Concas	Procedura non attivata	1.800	3.000
229	LT	E237	DU284	Settimo San Pietro	Discarica Montixeddu	Procedura non attivata	9.500	30.290

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
230	LT	M196	DU164	Osini	Discarica Osini Vecchio	Procedura non attivata	2.430	540
231	LT	E247	DU297	Turri	Discarica Genna Baradili	Procedura non attivata	5.000	8.500
232	LT	E119	DU267	San Nicolo' Gerrei	Discarica Costa Sa Tiria (Spinniau)	Procedura non attivata	8.500	2.400
233	LT	M262	DU025	Codrongianos	Discarica Chercu (Melas)	Procedura non attivata	16.300	2.991
234	LT	E184	DU289	Silius	Discarica Sa Corona Pradu Ciuerciu	Procedura non attivata	10.800	3.600
235	LT	M126	DU042	Mores	Discarica Montigiu Mannu	Procedura non attivata	13.430	13.630
236	LT	e185	DU206	Barumini	Discarica Perda Fitta (Bruncu Sa Trona)	Procedura non attivata	8.400	150.000
237	LT	M247	DU006	Berchidda	Discarica Sas Ruias	Procedura non attivata	15.600	5.200
238	LT	M242	DU001	Ala' Dei Sardi	Discarica Sas Silvas (Sos Norcolos)	Procedura non attivata	9.810	3.270
239	LT	E168	DU205	Barrali	Discarica Zurru Mastuanni (Sa Spinarba)	Piano della Caratterizzazione	6.400	5.700
240	LT	E116	DU385	Solarussa	Discarica Matza Serra	Concluso	10.000	n.d.
241	LT	E221	DU376	Seneghe	Discarica Sa Murta	Concluso	5.000	4.400
242	LT	E252	DU332	Baressa	Discarica Pala Miano	Procedura non attivata	10.000	10.060
243	LT	E159	DU353	Nughedu Santa Vittoria	Discarica Roscole	Procedura non attivata	2.000	3.970
244	LT	E170	DU255	Pimentel	Discarica Pardu	Procedura non attivata	4.200	3.350
245	LT	E117	DU372	San Vero Milis	Discarica Su Pardu	Concluso	8.000	9.140
246	LT	E174	DU375	Sedilo	Discarica Binzas Daini	Procedura non attivata	10.000	12.340
247	LT	E231	DU292	Suelli	Discarica Pesadroxiu (Lau De Muta)	Procedura non attivata	7.000	4.500
248	LT	M125	DU048	Osilo	Discarica Babbu Eternu	Procedura non attivata	4.700	3.465
249	LT	E198	DU379	Siamaggiore	Discarica Is Caladeddas	Concluso	7.000	4.980
250	LT	M181	DU140	Mamoiada	Discarica Donnarenau (Su Frau)	Procedura non attivata	14.880	9.300

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
251	LT	E248	DU320	Albagiara	Discarica Campus Serdis	Concluso	1.500	1.250
252	LT	E243	DU400	Siapiccia	Discarica Canaioba	Concluso	9.000	9.940
253	LT	E240	DU382	Simaxis	Discarica Cea Arranas	Concluso	4.000	5.570
254	LT	M170	DU126	Irgoli	Discarica Sa Marmara (Cuzu e Lacos)	Procedura non attivata	14.720	7.360
255	LT	M141	DU094	Belvì	Discarica Pitzu e Pranu	Procedura non attivata	4.000	1.040
256	LT	E183	DU261	San Basilio	Discarica Serra Tiria	Procedura non attivata	10.700	4.280
257	LT	E242	DU399	Zerfaliu	Discarica Terra Rubia	Concluso	7.000	5.880
258	LT	M281	DU133	Loculi	Discarica S'adde Sa Conca e S'Abba	Procedura non attivata	2.420	2.110
259	LT	E157	DU338	Fordongianus	Discarica Pranu Maiore	Procedura non attivata	6.000	n.d.
260	LT	M207	DU153	Onifai	Discarica Monte Ruju	Procedura non attivata	12.340	6.170
261	LT		DU903	Settimo san pietro	Discarica Su Staini (Su Pardu)	Procedura non attivata		
262	LT	M129	DU055	Perfugas	Discarica Cantaredda (S.Santu)	Concluso	18.354	6.118
263	LT	M119	DU183	Tertenia	Discarica Cuile Sa Sedda Su Accu	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	8.500	12.000
264	LT	E121	DU366	Samugheo	Discarica S'Abe Longa	Concluso	8.000	6.580
265	LT	E165	DU373	San Vero Milis	Discarica Sa Spelunca	Concluso	5.000	8.800
266	LT	E113	DU396	Villaurbana	Discarica Pra Pinna	Concluso	5.000	12.920
267	LT	M147	DU101	Bortigali	Discarica Curcai (Santu Martini)	Procedura non attivata	5.000	387
268	LT	M243	DU002	Anela	Discarica Su Suerzeddu	Procedura non attivata	6.160	8.300
269	LT	M225	DU188	Torpè	Discarica Tanca Istaulo (Adu Entu)	Procedura non attivata	12.450	4.150
270	LT	M123	DU049	Ossi	Discarica Badde Giagare (Planu Ortulu)	Procedura non attivata	7.700	1.029
271	LT	M154	DU109	Dualchi	Discarica Su Padru (Su Padru de Fontana)	Procedura non attivata	7.000	3.900

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
272	LT	M282	DU034	Luogosanto	Discarica P.ta di L'Omo	Procedura non attivata	8.904	2.968
273	LT	M179	DU137	Lula	Discarica Giunispa (Zunispa)	Indagini di Caratterizzazione e integrazioni	9.500	8.570
274	LT	E201	DU398	Zeddiani	Discarica Funtanedda	Concluso	4.500	3.360
275	LT	M209	DU155	Orani	Discarica Logorgai (Ponte S'iscala)	Procedura non attivata	5.000	2.450
276	LT	M180	DU139	Magomadas	Discarica N.ghe S. Arbara (S.Barbara)	Procedura non attivata	6.460	3.230
277	LT	M190	DU158	Orotelli	Discarica Monte Ispada	Procedura non attivata	5.889	2.944
278	LT	E222	DU223	Furtei	Discarica Bruncu Laccus	Procedura non attivata	5.400	3.000
279	LT	M252	DU076	Tula	Discarica Buppitoso	Procedura non attivata	8.680	2.170
280	LT	M199	DU168	Perdasdefogu	Discarica Funtana Porceddu	Procedura non attivata	12.000	6.500
281	LT	M206	DU152	Onani'	Discarica Sas Vaddes	Procedura non attivata	4.670	1.000
282	LT	M244	DU003	Ardara	Discarica Pianu S'Elighiu	Procedura non attivata	12.660	12.660
283	LT	M277	DU201	Arbus	Discarica Canale is Cassidus	Procedura non attivata	750	18.980
284	LT	E223	DU224	Furtei	Discarica Zinnigas (Sant'Antiogu)	Procedura non attivata	4.750	3.425
285	LT	M171	DU127	Isili	Discarica Pardu	Procedura non attivata	8.400	4.200
286	LT	E279	DU360	Palmas Arborea	Discarica Masongiu Lustincus	Concluso	4.500	8.960
287	LT	M142	DU095	Belvì	Discarica Pitzu e Pranu (Zuguria)	Procedura non attivata	1.560	3.780
288	LT	E245	DU225	Genuri	Discarica Misci (Piscina S'Arretza)	Procedura non attivata	3.000	2.523
289	LT	E254	DU341	Gonnosno'	Discarica Corte Baccas	Procedura non attivata	4.000	2.870
290	LT	M201	DU170	Sadali	Discarica Prada (Su Nuargi)	Procedura non attivata	6.400	3.000
291	LT	M193	DU161	Ortueri	Discarica Sa Pranedda (Su Nuracche)	Concluso	8.000	10.000
292	LT	E136	DU208	Buggerru	Discarica Miniera Malfidano	Procedura non attivata	3.500	3.000

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
293	LT	E236	DU218	Dolianova	Discarica Craccaxia (Gioluca)	Procedura non attivata	4.840	3.430
294	LT	M138	DU090	Atzara	Discarica Triala	Procedura non attivata	1.199	5.000
295	LT	E140	DU318	Abbasanta	Discarica Zaccardani	Procedura non attivata	4.000	8.340
296	LT	E246	DU286	Setzu	Discarica Bruncu Marmilla	Procedura non attivata	2.500	5.550
297	LT	E259	DU401	Curcuris	Discarica Calaboni	Procedura non attivata	8.000	7.420
298	LT	M263	DU026	Cossoine	Discarica Punta Nura Corona	Procedura non attivata	11.080	5.268
299	LT	M227	DU190	Triei	Discarica Azzanele (Perda Prana)	Procedura non attivata	4.240	8.470
300	LT	M188	DU147	Nurallao	Discarica Perdas ‘e Mola (Su Fossu)	Procedura non attivata	10.000	2.060
301	LT	M290	DU018	Burgos	Discarica Giuanne Pes	Procedura non attivata	2.300	970
302	LT	M260	DU013	Bottidda	Discarica Cuccuru Emauru	Procedura non attivata	10.170	2.730
303	LT	E249	DU321	Albagiara	Discarica Bruncu Olia	Concluso	1.000	1.990
304	LT	M143	DU096	Birori	Discarica Mura e Figu (Mura Frurida)	Procedura non attivata	7.794	9.742
305	LT	E114	DU310	Villa San Pietro	Discarica Su Guventeddu	Procedura non attivata	6.500	2.400
306	LT	E137	DU374	Scano Di Montiferro	Discarica Sa Serra	Procedura non attivata	2.500	2.920
307	LT	M266	DU029	Giave	Discarica San Cosimo	Procedura non attivata	10.110	1.400
308	LT	E256	DU381	Simala	Discarica Luas	Procedura non attivata	4.000	11.070
309	LT	M248	DU007	Bessude	Discarica Cunzadu e Cheja	Procedura non attivata	8.225	1.625
310	LT	M158	DU113	Esterzili	Discarica S. Sebastiano	Piano della Caratterizzazione	8.800	3.520
311	LT	E130	DU221	Donori	Discarica Corrali	Procedura non attivata	8.400	6.400
312	LT	E277	DU343	Gonnostramatza	Discarica Funtana Murta	Procedura non attivata	6.000	5.780
313	LT	M239	DU044	Nulvi	Discarica Sos Paris	Procedura non attivata	7.000	7.000

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
314	LT	E232	DU293	Suelli	Discarica Pesadroxiu	Procedura non attivata	10.000	12.000
315	LT	M253	DU077	Uri	Discarica Scala Cavalli	Procedura non attivata	7.400	2.482
316	LT	M133	DU070	Tempio Pausania	Discarica Budasa (Sagana)	Procedura non attivata	1.501	1.443
317	LT	M176	DU134	Lode'	Discarica Badde Colovras	Procedura non attivata	11.000	1.010
318	LT	M291	DU024	Chiaramonti	Discarica Bidda Noa (Sos Codinalzos)	Procedura non attivata	9.700	29.028
319	LT	E128	DU229	Goni	Discarica Funtana Cerixi	Procedura non attivata	4.460	1.785
320	LT	E219	DU350	Narbolia	Discarica Prumosa	Concluso	8.000	4.260
321	LT	M161	DU117	Gadoni	Discarica Balaoa (Ballaoa)	Procedura non attivata	3.075	1.080
322	LT	E149	DU393	Uras	Discarica Cave di Perlite	Concluso	5.000	6.190
323	LT	M191	DU159	Orroli	Discarica Perda de Miniera (Genna Xeas)	Procedura non attivata	6.350	2.116
324	LT	E155	DU324	Ardauli	Discarica Sa Noedda	Procedura non attivata	1.000	2.390
325	LT	M148	DU102	Bortigali	Discarica Chercuchi (Checuchi)	Procedura non attivata	575	2.481
326	LT	M122	DU015	Padru	Discarica Sas Taras (Serafine)	Piano della Caratterizzazione		4.263
327	LT	E153	DU390	Tresnuraghes	Discarica Pedraldabbio	Procedura non attivata	8.000	10.000
328	LT	E250	DU329	Baradili	Discarica Niedda Spiga	Concluso	1.200	850
329	LT	M293	DU020	Cargeghe	Discarica S'Elighe Entosu (su Littu)	Procedura non attivata	7.500	2.083
330	LT	M264	DU027	Esporlatu	Discarica S'Iscala e Sa Mura	Procedura non attivata	3.330	600
331	LT	M127	DU043	Muros	Discarica Su Padru (Manzau)	Procedura non attivata	8.600	2.899
332	LT	E177	DU387	Tadasuni	Discarica Canale	Procedura non attivata	3.000	2.370
333	LT	E199	DU361	Pau	Discarica Su Varongu	Procedura non attivata	2.000	1.600
334	LT	M182	DU141	Mamoiada	Discarica S'Aspiddargiu (Badu Orani)	Procedura non attivata	5.700	2.850

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
335	LT	E158	DU351	Neoneli	Discarica Monte Lepere	Piano della Caratterizzazione	4.000	6.140
336	LT	E148	DU384	Siris	Discarica Gutturu Pardu	Concluso	3.500	3.830
337	LT	E258	DU397	Villa verde	Discarica Zibiroi	Interventi di MISP/Bonifica in atto	3.500	4.660
338	LT	M302	DU083	Viddalba	Discarica Muzzichili	Procedura non attivata	2.250	6.341
339	LT	M132	DU066	Semestene	Discarica Semestene	Procedura non attivata	2.720	1.810
340	LT	M150	DU104	Bosa	Discarica Pedru Fois (Padru Fois)	Procedura non attivata	2.870	9.276
341	LT	M292	DU038	Martis	Discarica Badde Traes (Padru de Sopra)	Procedura non attivata	7.875	4.050
342	LT	E230	DU278	Selegas	Discarica Canali Stadi	Procedura non attivata	4.500	2.960
343	LT	E253	DU340	Gonnoscodina	Discarica Is Ermas	Procedura non attivata	1.200	800
344	LT	M185	DU144	Noragugume	Discarica S'Abba Sa Mandra	Procedura non attivata	5.000	6.429
345	LT	E217	DU335	Bonarcado	Discarica Ungrone	Concluso	2.000	2.600
346	LT	E142	DU352	Norbello	Discarica Perdu Cossu	Piano della Caratterizzazione	3.000	6.500
347	LT	M166	DU122	Genoni	Discarica N.ghe Dom'e Biriu (Codinagroni)	Procedura non attivata	8.000	9.000
348	LT	M279	DU081	Telti	Discarica Contareddu	Procedura non attivata	2.000	1.400
349	LT	M156	DU111	Escalaplano	Discarica Fossada (Is Cuccureddus)	Piano della Caratterizzazione	18.000	8.700
350	LT	E257	DU383	Sini	Discaricapranu Neuddas	Procedura non attivata	2.500	1.830
351	LT	M124	DU046	Olmedo	Discarica Su Padru (Prato Comunale)	Procedura non attivata	5.600	525
352	LT	E146	DU349	Morgongiori	Discarica Cuccuru Figus	Concluso	3.000	2.850
353	LT	M184	DU143	Modolo	Discarica Campizolos (Sae Don Diego)	Procedura non attivata	1.125	750
354	LT	M164	DU120	Galtelli'	Discarica Muru	Procedura non attivata	3.480	5.720
355	LT	E176	DU386	Sorradile	Discarica Cuccuru Abis	Procedura non attivata	4.000	2.720

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
356	LT	E156	DU326	Ardauli	Discarica Fighedu	Procedura non attivata	5.000	5.180
357	LT	E239	DU380	Siamanna	Discarica Costa Tratzu (Terra Mraxni)	Concluso	4.000	4.110
358	LT	E264	DU369	Villa Sant'Antonio	Discarica Pranu Sa Matta	Concluso	3.000	3.590
359	LT	E218	DU346	Milis	Discarica Sporteddu	Concluso	3.500	6.690
360	LT	M146	DU100	Borore	Discarica Crastu Abile (Sa Matta de Salde)	Procedura non attivata	4.500	6.200
361	LT	E145	DU345	Masullas	Discarica Pranu Basciu	Procedura non attivata	3.000	7.670
362	LT	M235	DU198	Cardedu	Discarica Tacca Gennastulas (Arcu Nuilu)	Procedura non attivata	1.350	4.500
363	LT	M269	DU032	Laerru	Discarica S. Chirigu	Procedura non attivata	7.752	7.174
364	LT	E143	DU371	Santu Lussurgiu	Discarica Muramenta E Cossu	Procedura non attivata	1.000	18.600
365	LT	M215	DU177	Silanus	Discarica Codes	Procedura non attivata	2.616	8.721
366	LT	M187	DU146	Nuragus	Discarica N.ghe Matta (Nuraxi e Matta)	Procedura non attivata	3.090	2.060
367	LT	M231	DU194	Ussassai	Discarica Bruncu Nurculiu (Sa Pedra)	Procedura non attivata	1.610	2.230
368	LT	M155	DU110	Elini	Discarica Calavrigu (Bastarai)	Procedura non attivata	780	520
369	LT	E263	DU355	Nureci	Discarica Tamadili	Procedura non attivata	4.000	5.260
370	LT	M195	DU163	Osidda	Discarica Su Cuccuru (Solle)	Procedura non attivata	2.210	2.240
371	LT	M265	DU028	Florinas	Discarica Sos Montijos	Procedura non attivata	3.840	636
372	LT	E265	DU377	Senis	Discarica Selimotzo	Procedura non attivata	3.000	2.120
373	LT	M286	DU037	Mara	Discarica Nuraghe Tornaso	Procedura non attivata	3.780	1.890
374	LT	E251	DU330	Baradili	Discarica Serra Leporis	Concluso	4.000	3.470
375	LT	M208	DU154	Oniferi	Discarica P.ta Sos Attettos (Solcai)	Procedura non attivata	5.000	2.500
376	LT	E210	DU323	Allai	Discarica Sa Pala Manna	Procedura non attivata	1.000	760

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m³	Superficie m²
377	LT	E261	DU328	Asuni	Discarica Pranu Argiolas	Procedura non attivata	1.500	770
378	LT	M249	DU073	Tissi	Discarica Zipirianu	Procedura non attivata	3.400	29.210
379	LT	M223	DU186	Tinnura	Discarica Su Marchesi	Procedura non attivata	2.070	1.380
380	LT	M192	DU160	Orroli	Discarica Meson E' Sarra (Coa Putzu)	Procedura non attivata		4.178
381	LT	M159	DU114	Flussio	Discarica Sas Murtas (Badu e Cuncheddas)	Procedura non attivata	1.075	2.149
382	LT	E147	DU363	Pompu	Discarica Serra Monti	Procedura non attivata	2.000	2.740
383	LT	E262	DU347	Mogorella	Discarica Sa Pedrera	Concluso	1.000	1.420
384	LT	E211	DU365	Ruinas	Discarica Is Iscalas	Concluso	1.000	1.860
385	LT	M288	DU061	Romana	Discarica Badde Mudascu	Procedura non attivata	1.500	1.680
386	LT	M212	DU174	Serri	Discarica Genniau (Coa de Prama)	Procedura non attivata	1.500	1.853
387	LT	M304	DU060	Putifigari	Discarica S'Ena e Sa Multa (S'Ena e sa Jaga)	Procedura non attivata	3.500	3.281
388	LT	M274	DU086	Sant'antonio di gallura	Discarica Barantagnana	Procedura non attivata	3.585	3.608
389	LT	M135	DU072	Thiesi	Discarica Sos Mereddos	Procedura non attivata		5.200
390	LT	E241	DU395	Villanova truschedu	Discarica Gregosa	Concluso	2.000	1.490
391	LT	M139	DU091	Austis	Discarica Sa Terra Arbina (Turria Eridunele)	Procedura non attivata	3.000	3.300
392	LT	M202	DU171	Sagama	Discarica N.ghe Su Nuratolu	Procedura non attivata	3.868	2.579
393	LT	M295	DU067	Sennori	Discarica M. Il Prato (Pedru Mazeddu)	Procedura non attivata		21.147
394	LT	E255	DU503	Gonnosno'	Discarica Bruncu Uras	Concluso	5.000	4.950
395	LT	E138	DU378	Sennariolo	Discarica Castru De Priogu	Procedura non attivata	1.000	1.340
396	LT	M175	DU132	Loceri	Discarica Intramontes (M.te Tarè)	Concluso	2.020	1.010

n.	Priorità Piano 2003 P-Prioritario MT-medio termine LT-lungo termine	Scheda n	Cod. reg	Comune	Nome sito	Stato	Volume m^3	Superficie m^2
397	LT	M221	DU184	Teti	Discarica Sa Terra Arbina (Turria Erudinele)	Procedura non attivata	3.650	7.300
398	LT	M300	DU087	Erula	Discarica C.sa Venosa	Procedura non attivata	1.390	500
399	LT	E178	DU402	Soddi'	Discarica Santa Anastasia	Procedura non attivata	400	350
400	LT	M197	DU166	Ottana	Discarica Zumpredu (Bisolio)	Procedura non attivata	2.000	1.100
401	LT	M287	DU039	Monteleone Rocca Doria	Discarica Su Bestione	Procedura non attivata	1.000	1.190
402	LT	M237	DU040	Monti	Discarica Contra Quadrada	Concluso	1.500	1.500
403	LT	M238	DU041	Monti	Discarica Su Padru (Prato Comunale)	Concluso	2.897	3.500
404	LT	M229	DU192	Ulassai	Discarica Fenarbu	Concluso	1.390	6.930

2.4 Impegni istituzionali assunti

2.4.1 Accordo di programma Porto Torres

L'Accordo di Programma per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese nel Sito di Interesse Nazionale di "Aree Industriali di Porto Torres", sottoscritto tra il MATTM, la Regione Autonoma della Sardegna, la Provincia di Sassari, il Comune di Porto Torres e il Comune di Sassari, reca la data del 22 settembre 2009.

La firma dell'Accordo di programma è conseguente al D.M. del 7 febbraio 2003 che definisce la perimetrazione del sito di interesse nazionale di "Porto Torres", con l'inserimento successivo nell'ambito del medesimo della Discarica di Calancoi a cura del D.M. del 3 agosto 2005.

Finalità dichiarata dell'Accordo è quella di accertare le effettive condizioni di inquinamento delle aree comprese nella perimetrazione del SIN e di valutare i più idonei e necessari interventi di messa in sicurezza di emergenza e di bonifica.

A tale scopo, le parti pubbliche sottoscrittrici, ciascuna per quanto di competenza, si impegnano a porre in essere i seguenti interventi, meglio specificati nell'allegato tecnico al documento in esame:

A. uno studio di fattibilità per la realizzazione di interventi di messa in sicurezza e bonifica della falda sottostante il sito;
B. la caratterizzazione delle acque di falda lungo la fascia degli arenili inclusi nella perimetrazione del sito;
C. la caratterizzazione ambientale dell'area marino-costiera e degli arenili prospicienti il sito e l'elaborazione dei risultati;
D. la caratterizzazione integrativa, la progettazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza e messa in sicurezza permanente e la realizzazione dei primi interventi di messa in sicurezza di emergenza della Discarica di Calancoi, nel Comune di Sassari;
E. la caratterizzazione delle aree di competenza pubblica ricadenti nel Sito (tra le quali il depuratore e la discarica consortile e le aree di competenza CASI, il Centro Intermodale regionale, le aree agricole, i tratti terminali dei torrenti Rio Mannu e Fiume Santo, etc) ed adozione di misure di messa in sicurezza d'emergenza, ove necessarie;
F. l'ampliamento della rete di monitoraggio e la gestione del sistema di monitoraggio per le aree industriali di Porto Torres.

Il fabbisogno finanziario per la realizzazione degli interventi viene stimato in complessivi € 8.232.727, di cui € 6.752.727 di provenienza statale (assentiti con D. M. n. 308/06) e € 1.480.000 stanziati dalla Regione Sardegna per gli interventi di cui ai punti D ed F dell'elenco precedente.

Il programma degli interventi viene specificato nell'Allegato Tecnico all'AdP, di cui costituisce parte integrante.

Sotto il profilo operativo, modalità e termini per l'espletamento delle attività previste nell'Accordo sono rimandate al MATTM che, sentita la Regione e nel rispetto della vigente legislazione in materia di affidamento di servizi e di esecuzione di opere pubbliche, vi provvede mediante sottoscrizione di apposite convenzioni.

Allo stato attuale risultano sottoscritte le convenzioni con il Comune di Sassari,e con il Consorzio industriale provinciale di Sassari.

2.4.2 Accordo di programma Sulcis Iglesiente Guspinese (Piano Sulcis)

Lo strumento preliminare che definisce il quadro di riferimento per le modalità operative di realizzazione degli interventi volti al rilancio produttivo dell'area del Sulcis-Iglesiente è costituito dal *"Piano Sulcis"*, oggetto del *Protocollo di Intesa* siglato in data 13 novembre 2012 tra Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Ministro per la Coesione territoriale, Regione Autonoma della Sardegna, Provincia di Carbonia Iglesias e Comuni del Sulcis Iglesiente.[9]La dotazione finanziaria complessiva del Piano è pari a circa 451 milioni di euroa valere su risorse regionali e locali, su risorse nazionali (Fondo Sviluppo e Coesione 2007-2013 e fondi del Piano Operativo Nazionale Sviluppo Imprenditoriale Locale 2000-2006).

Nel particolare, gli interventi di bonifica inseriti all'interno del cosiddetto Piano Sulcis, risultano:

a) interventi di messa in sicurezza e caratterizzazione nelle macro aree della Valle del rio San Giorgio e di Masua (12,5 milioni di euro);
b) realizzazione del sito di raccolta asservito alla bonifica della Valle del rio San Giorgio (43,7 milioni di euro);
c) caratterizzazione, progettazione di interventi di bonifica e realizzazione di parte dei lavori nella macro area di Montevecchio Levante (3,55 milioni di euro[10]);
d) interventi di messa in sicurezza permanente e realizzazione del sito di raccolta nella macro area di Montevecchio Levante(23,5 milioni di euro);
e) interventi di messa in sicurezza permanente e realizzazione del sito di raccolta nella macro area di Montevecchio Ponente(40,2milioni di euro[11]);

[9]Fonte:http://www.coesioneterritoriale.gov.it/piano-sulcis

[10] Alla fine del 2016 tale importo (che costituisce co-finanziamento commissariale all'esecuzione delle attività) è stato raddoppiato, come da programmazione commissariale, con il finanziamento del 50% dell'importo degli interventi da parte dell'Assessorato dell'Industria.

f) progettazione ed esecuzione degli interventi prioritari di bonifica nell'area mineraria di Orbai – Villamassargia (1,6 milioni di euro);
g) caratterizzazione, analisi del rischio, progettazione degli interventi di bonifica ed esecuzione dei lavori nell'area mineraria di Su Zurfuru – Fluminimaggiore (2,4 milioni di euro);
h) caratterizzazione del territorio comunale di San Gavino Monreale esterno all'area industriale (0,7 milioni di euro);
i) caratterizzazione del territorio comunale di Portoscuso esterno all'area industriale (0,8 milioni di euro);
j) caratterizzazione, progettazione e realizzazione di parte degli interventi di bonifica nell'area mineraria di Nebida (2 milioni di euro [12]);
k) caratterizzazione delle Aree a mare del SIN del Sulcis-Iglesiente e del Guspinese (2 milioni di euro);
l) messa in sicurezza di emergenza, analisi di rischio e interventi di bonifica nelle aree esterne allo stabilimentoex Seamag (precedentemente Sardamag) – S. Antioco (7,7 milioni di euro [13]).

Sotto il profilo operativo, il documento siglato prevede l'adozione di apposita intesa attuativa per le questioni di natura autorizzativa, compresi i procedimenti di bonifica delle aree minerarie del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese.

È in questo quadro programmatico che trae origine, in forza dell'ordinanza di rientron. 104 del 16/07/2013 delCapo del Dipartimento di Protezione Civile[14], l'*"Accordo di programma riguardante la semplificazione e lo snellimento delle procedure tecnico-amministrative relative agli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza di emergenza, messa in sicurezza permanente e bonifica nelle aree minerarie dismesse nel SIN Sulcis, Iglesiente, Guspinese"* siglato in data 27 novembre 2013 tra la Regione Autonoma della Sardegna e il Ministero dell'Ambiente.

Con tale Accordo le parti definiscono, nel rispetto delle vigenti disposizioni di settore, procedure tecniche e amministrative semplificate per accelerare e definire in termini certi l'istruttoria, l'approvazione e l'esecuzione degli interventi di caratterizzazione, prevenzione, messa in sicurezza e bonifica nei siti minerari ricadenti all'interno delle aree perimetrate del SIN del Sulcis-Iglesiente e del Guspinese, consentendo una gestione sistematica e omogenea di detti interventi.L'Accordo stabilisce che la competenza istruttoria su Piani e

---

[11] In seguito alla Delibera CIPE n. 21/2014, tali risorse sono state riprogrammate, fatta eccezione per 1,5 milioni di euro confermati per la progettazione degli interventi. Tali risorse sono state successivamente ripristinate nella programmazione FSC 2014-2020 all'interno del PO Ambiente, in capo al MATTM.

[12] Tale importo (che costituisce co-finanziamento commissariale all'esecuzione delle attività) è stato raddoppiato, come da programmazione commissariale, con il finanziamento del 50% dell'importo degli interventi da parte dell'Assessorato dell'Industria.

[13] L'importo aumenta sino a 13,2 milioni di euro se si sommano le risorse attualmente destinate agli interventi di bonifica all'interno dell'area ex Sardamag, pari a 5,5 milioni di euro.

[14] Tale Ordinanza è stata prorogata con OCDPC n. 302 del 3 dicembre 2015 sino al luglio 2017.

progetti sia coordinata dalla Regione Sardegna nell'ambito di specifici Tavoli Tecnici Istruttori, conservando al Ministero dell'Ambiente il coordinamento della fase Decisoria della Conferenza di Servizi. Tale Accordo reca infine un Documento Metodologico circa le modalità di intervento.

Ciò risponde, da un lato, all'esigenza di garantire la piena e fattiva attuazione del Protocollo di intesa del 2012 per quanto concerne gli interventi di bonifica e, dall'altro, di favorire e regolare il subentro della Regione Autonoma della Sardegna nelle iniziative finalizzate al superamento della situazione di criticità conseguente all'inquinamento delle aree minerarie dismesse dell'area a seguito della cessazione della gestione Commissariale da parte del Presidente della Regione.

Il campo di applicazione dell'Accordo ricopre:

a) gli interventi in corso di attuazione a seguito dell'espletamento, anche parziale, dell'iter di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006 da parte del Commissario delegato per l'emergenza ambientale;
b) gli interventi da attivarsi nelle aree minerarie dismesse ricadenti all'interno del SIN del Sulcis-Iglesiente e del Guspinese.

2.4.3 Accordo di programma San Gavino Monrealee la società Igea

L'Accordo di Programma per l'esecuzione delle attività di caratterizzazione ambientale del Comune di San Gavino Monreale è stato siglato in data 14 dicembre 2011 dal Comune interessato e dalla Società IGEA S.p.A., società *in house* della Regione Autonoma della Sardegna, nata sulla scorta della liquidazione dell'Ente Minerario Sardo e individuata dalla L.R. 4 dicembre 1998, n. 33 quale soggetto giuridico operante nell'attività di messa in sicurezza, ripristino ambientale e bonifica di aree minerarie dismesse e/o in via di dismissione.

L'AdP in questione interviene dopo una serie di atti, ad iniziare dal *"Programma degli interventi di bonifica e recupero ambientale su siti minerari dismessi, art. 14, co. 3, L.R. 2/2007"*, di cui alla D.G.R. n.44/16 del 31/10/2007 che prevedeva un finanziamento di €700.000,00 per il Piano di caratterizzazione nel Comune di San Gavino Monreale, individuando IGEA S.p.A. quale soggetto attuatore.

Sulla base di apposita convenzione, il Piano di caratterizzazione delle aree pubbliche comprese e interessate dal SIN nel territorio comunale di San Gavino Monreale è stato elaborato da ISPRA ed è stato approvato dalla Conferenza di Servizi indetta dal MATTMin data 29 marzo 2012 senza ricevere particolari osservazioni.

Per l'esecuzione del Piano, il Comune si è servito della società IGEA S.p.A. mediante la stipula dell'Accordo di programma in parola, il quale prevede l'impegno da parte della società strumentale della Regione, in qualità di soggetto attuatore, ad eseguire gli interventi di caratterizzazione dei suoli e della falda, nel rispetto del Piano predisposto da ISPRA, nell'ambito delle aree comunali ivi indicate, e a fornire a Comune, Regione e ISPRA il necessario supporto tecnico e amministrativo nelle varie fasi dell'iter di bonifica.

Il Comune si è impegnato a garantire l'acquisizione di tutte le autorizzazioni richieste per la conduzione della caratterizzazione nel rispetto della tempistica concordata, nell'arco del termine previsto di 12 mesi dalla data dell'Accordo, nonché lo svolgimento delle funzioni di indirizzo e controllo allo stesso riservate. Per le attività di vigilanza, il Comune si avvale della consulenza tecnico-scientifica di ISPRA e ARPAS.

Si segnala che la Conferenza di Servizi decisoria del 12 febbraio 2014 ha preso atto degli esiti delle attività di indagine con prescrizioni, dando mandato al Comune di San Gavino Monreale di predisporre la cartografia di dettaglio indicante i mappali da considerare restituiti agli usi legittimi.

Il Comune, a luglio 2014,ha trasmesso le integrazioni al Piano di Caratterizzazione e la cartografia catastale. La documentazione è stata esaminata nella Conferenza di Servizi istruttoria dell' 11 febbraio 2015 che ha ritenuto il procedimento concluso positivamente ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle sub-areein cui non sono stati evidenziati superamenti delle CSC/valori di fondo e delle CSR. Per quanto riguarda tutti i poligoni interessati da superamenti delle CSC/valori di fondo o delle CSR, la Conferenza di Serviziha chiesto al Comune di San Gavino Monreale di attuare le prescrizioni contenute nel verbale della Conferenza di Servizi istruttoria del 11 febbraio 2015.

2.4.4 Accordi di programma tra la Regione, i Comuni delegati alla realizzazione degli interventi di bonifica nelle aree minerarie e la società Igea

Nel corso del 2015 la Regione, con DGR n. 9/29, ha individuato i Comuni di Iglesias e Guspini come soggetti attuatori degli interventi di bonifica nelle rispettive macro-aree minerarie, finanziati con risorse della Programmazione FSC 2007-2013. Inoltre ha previsto la stipula di specifici Accordi di programma finalizzati a disciplinare i rapporti tra la Società Igea, proprietaria/concessionaria della maggior parte delle aree oggetto di intervento, ed i Comuni medesimi. Nel corso del 2016 è stato siglato l'Accordo di programma tra la Regione, il Comune di Iglesias e la società Igea, relativo all'esecuzione dell'intervento di realizzazione del sito di raccolta a servizio della bonifica della Valle del Rio San Giorgio, con l'obiettivo di definire le rispettive attività e conseguire un efficace coordinamento. Analogamente, nel corso del 2017 è stato sottoscritto l'Accordo di programma tra la Regione, il Comune di Guspini e la società Igea, con l'obiettivo di operare il necessario coordinamento per l'esecuzione delle attività di MISE (in capo alla società Igea) e di bonifica/messa in sicurezza permanente (in capo al Comune di Guspini).

2.4.5 Accordo di programma tra il Comune di Portoscuso e la società Igea

In data 13/03/2008 la Conferenza di Servizi decisoria convocata presso il MATTM ha approvato il Piano di caratterizzazione delle Aree esterne al Polo industriale di Portovesme, limitata alle aree a terra.

Per quanto riguarda la fascia costiera, in precedenza, con la Conferenza decisoria del 27/03/2006 gli Enti hanno approvato il Piano della caratterizzazione dell'area marina costiera del Sulcis Iglesiente Guspinese, redatto da ICRAM, comprensivo dell'area antistante il Comune di Portoscuso.

A valle dell'esecuzione delle attività di indagine, la Conferenza di Servizi decisoria del 30 settembre 2010 ha preso atto dei risultati dell'attività di investigazione ed analisi di rischio. In particolare, nei terreni sono stati rilevati frequenti e diffusi superamenti delle CSC (colonna A Tab.1 All. 5 Parte Quarta D.Lgs. 152/06) di molte specie metalliche, con particolare riferimento ai top soil, ad avvallare il modello concettuale che vede la deposizione dall'atmosfera come il principale mezzo di trasferimento al suolo dei contaminanti.

In tale contesto,con l'obiettivo di eseguire gli approfondimenti di indagine resisi necessari in base agli esiti della caratterizzazione,in data 27/01/2010 il Comune di Portoscuso e la società Igea S.p.A. hanno stipulato un apposito Accordo di programma avalere su un finanziamento regionale di800.000 euro, stanziato a favore di IGEA S.p.A. con il *"Programma degli interventi di bonifica e recupero ambientale su siti minerari dismessi, art. 14, co. 3, L.R. 2/2007"*, di cui alla D.G.R. n.44/16 del 31/10/2007. L'Accordo ha previsto, in particolar modo,l'esecuzione di ulteriori attività di caratterizzazione e di monitoraggio, anche sugli arenili nonché attività propedeutiche ad indagini di carattere sanitario e ambientale relative alla trasmissione dei contaminanti dalle matrici ambientali all'uomo attraverso la catena alimentare; tali attività sono state eseguite solo parzialmente, dunque, ai sensi della LR 5/2015, l'intervento è stato definanziato per un importo pari a 360.000 euro.

2.4.6 Procedure semplificate per la definizione degli interventi all'interno del SIN

Al fine di facilitare le procedure autorizzatorie ai fini edificatori e per interventi minori all'interno dei Comuni appartenenti al sito di interesse nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha definito la possibilità dei singoli Comuni di concordare con l'Assessorato regionale della Difesa dell'ambiente, l'ISPRA, la Provincia e l'ARPAS un protocollo di procedura semplificata per la caratterizzazione ambientale finalizzata allo svincolo delle aree.

Di seguito è riportata una descrizione delle procedure semplificate adottate dai Comuni di Portoscuso, Capoterra, Sarroch e San Gavino Monreale.

2.4.6.1 Comune di Portoscuso

Il Comune, già prima dell'esecuzione del piano di caratterizzazione del territorio comunale esterno al nucleo industriale, ha manifestato la necessità di concordare con gli Enti competenti una procedura semplificata, da adottare in particolare in occasione della richiesta di concessione edilizia o inizio lavori per interventi ricadenti nelle aree esterne il polo industriale diPortovesme.

La procedura semplificata attualmente vigente, approvata nella Conferenza decisoria ministeriale del 19/02/2008, prevede che i proprietari di aree pubbliche e/o private che abbiano urgenza di realizzare qualsivoglia interventoche interessi solo la matrice suolo insaturo, i cui tempi non risultino compatibili con quelli previstidal piano di caratterizzazione del territorio comunale, devono attenersi alle seguenti regole:

a. siano adottate tutte le cautele idonee per un intervento in un'area potenzialmentecontaminata, con particolare riferimento all'assunzione delle misure di protezione deilavoratori impegnati nell'esecuzione degli scavi e delle misure atte ad impedire il rischio didispersione di polveri potenzialmente contaminate;
b. si proceda alla caratterizzazione ambientale superficiale dei suoli effettuando almeno uncampionamento di suolo per ogni opera in progetto; nel caso di opere che abbiano un certosviluppo lineare o superficiale, il numero di campionamenti è stabilito nel modo seguente:
    1. in caso di opere a prevalente sviluppo lineare si individua un punto dicampionamento di suolo ogni 250 m lineari di scavo;
    2. in caso di opere a prevalente sviluppo superficiale si individua un punto di campionamento di suolo ogni 2500 m^2 di superficie continua interessata dall'opera.

Per ciascun punto si deve procedere al prelievo di un campione di spessore 1 m, a partiredal piano di campagna dell'opera; nel campione sottoposto ad analisi deve esseredeterminata la concentrazione dei seguenti analiti: As, Cd, Cr^{VI}, Cr_{tot}, Hg, Ni, Zn, Pb, F, idrocarburi C>12, idricarburi C<12. Le metodiche di campionamento ed analitiche devono essere conformi aquanto previsto dalla vigente normativa;

c. si proceda alla caratterizzazione ambientale dell'eventuale fondo scavo. Qualora sianopreviste in fase di progetto attività di scavo, si procede alla caratterizzazione anche delfondo scavo mediante il prelievo ed analisi di un campione di spessore 1 m a partire dalprevisto piano di fondo scavo. La localizzazione dei punti di campionamento deve essereconforme a quanto previsto nei punti b.1 e b.2.In particolare, nel campione sottoposto ad analisi deve essere determinata laconcentrazione dei seguenti analiti: As, Cd, Cr^{VI}, Cr_{tot}, Hg, Ni, Zn, Pb, F, idrocarburiC>12, idrocarburiC<12. Lemetodiche di campionamento ed analitiche devono essere conformi a quanto previsto dallavigente normativa.

Le attività di campionamento ed analisi devono essere concordate con la struttura ARPASterritorialmente competente e da essa eventualmente validate. A seconda dell'ubicazione o della tipologiadell'opera da realizzare, gli Enti competenti possono richiedere l'integrazione dei punti dicampionamento e/o dei parametri da analizzare e/o la predisposizione del Piano dellacaratterizzazione.

I terreni eventualmente scavati che, previa caratterizzazione, sono risultati conformi ai limiti stabilitidalla normativa vigente per la specifica destinazione d'uso, possono essere gestiti in tal senso.

Si precisa, altresì, che i terreni provenienti da cave possono essere utilizzati per le operedi rinterro, copertura e riporto solo se in possesso di caratteristiche chimico-fisiche conformi ai limitistabiliti dalla normativa vigente per la specifica destinazione d'uso.

Il titolare della richiesta di inizio lavori e/o concessione edilizia deve consegnare al Comune diPortoscuso e, per conoscenza, alla struttura ARPAS territorialmente competente, oltre alladocumentazione prevista per legge, anche:

a. relazione di sintesi dell'intervento da realizzare;

b. planimetria con l'indicazione dell'area di intervento in cui viene riportata la superficie ed ivolumi oggetto di scavo del suolo;
c. risultati delle analisi di caratterizzazione del suolo superficiale;
d. eventuali risultati delle analisi di caratterizzazione del fondo scavo;
e. eventuali risultati delle analisi di caratterizzazione dell'eventuale materiale proveniente dacave di prestito.

Solo le aree che, a seguito della succitata caratterizzazione, evidenzino valori di concentrazionedegli inquinanti ricercati inferiori ai limiti fissati dalla vigente normativa in materia di bonifiche,possono essere restituite agli usi legittimi e nulla osta al prosieguo dell'iter autorizzativo. Il Comuneha l'onere di comunicare al Ministero dell'Ambiente gli esiti della procedura semplificata ed ilconseguente rilascio delle autorizzazioni edilizie e/o inizio lavori.

Le procedure indicate non sono applicabili nei seguenti casi:

1. opere su aree interessate da attività industriale (attuale o pregressa) o interessate daeventi incidentali causa di potenziale contaminazione (es. sversamenti);
2. opere che interessano le falde idriche e la frangia capillare. Sono ascrivibili a tali categorieinterventi quali palificazioni, diaframmi, ecc..

In questi casi il proponente non può utilizzare la procedura semplificata e deve procedere, aproprie spese, alla redazione del Piano della caratterizzazione da sottoporre agli Enti Competenti.

In ogni caso, possono essere eseguiti senza alcuna caratterizzazione gli interventi dipiantumazione, gli interventi urgenti di ripristino e le opere puntuali o lineari che comportino unoscavo ridotto (massimo10 mc) oppure interessino una limitata superficie di suolo (massimo 10 m^2),quali ad esempio allacci delle singole utenze a sottoservizi esistenti, manutenzione delle retiesistenti (ad esempio riparazione falle idriche), ecc.

2.4.6.2 Comune di Capoterra

Il Comune di Capoterra, dato che la perimetrazione provvisoria del SIN comprendeva sia parte dell'area industriale CACIP (ex CASIC), sia aree potenzialmente oggetto di contaminazione passiva (fascia di 1 km intorno alle aree industriali) in considerazione del potenziale inquinamento derivante dalla presenza delle industrie dell'agglomerato industriale di Macchiareddu, ubicate ad est dell'abitato ad una distanza minima di 3 km, in data 11/5/2009, ha richiesto al Ministero dell'Ambiente, Direzione Qualità della vita, di poter disporre di "*Procedure semplificate di caratterizzazione ambientale*" da utilizzare in aree pubbliche e/o private nelle quali vi sia urgenza di realizzare qualsivoglia intervento che interessi solo la matrice suolo insaturo.

In data 20/11/2009 è stato dunque firmato il protocollo d'intesa tra il Comune, l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente, la Provincia di Cagliari e A.R.P.A.S, successivamente sottoposto all'approvazione del Ministero.

La procedura semplificata è destinata ai proprietari di aree pubbliche o private nell'ambito di una superficie di estensione pari a 950 ettari, perimetrata e definita all'interno del protocollo, che abbiano urgenza di realizzare interventi che interessino solo la matrice suolo insaturo, i cui tempi non risultino compatibili con la tempistica della procedura ordinaria. Questi soggetti potranno ottenere le autorizzazioni edilizie subordinatamente all'applicazione della procedura semplificata. Tale procedura è molto simile a quella adottata dal Comune di Portoscuso, fatta eccezione per il set analitico, che comprende, in aggiunta a metalli e idrocarburi a catena lineare anche gli Idrocarburi Aromatici, gli IPA, gli Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni, gli Alifatici alogenati cancerogeni, i Clorobenzeni, i Fenoli clorurati e non clorurati.

2.4.6.3 Comune di Sarroch

Il Comune di Sarroch, analogamente agli altri Comuni del SIN già citati, in data 21/12/2010 ha ritenuto opportuno proporre al MATTM la definizione di una procedura semplificata di caratterizzazione ambientale sottolineando la particolare rilevanza del parco comunale 'Sa Punta', dei fabbricati rurali e delle aziende agricole già insediate. La procedura semplificata è destinata ai proprietari di aree pubbliche o private nell'ambito della superficie perimetrata e definita all'interno del protocollo, che abbiano urgenza di realizzare qualsivoglia intervento che interessi solo la matrice suolo insaturo.

Nel mese di novembre 2012 è stato dunque firmato il protocollo d'intesa tra il Comune, l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente, la Provincia di Cagliari e A.R.P.A.S, successivamente sottoposto all'approvazione del Ministero.

Anche tale procedura è molto simile a quella adottata dal Comune di Portoscuso, fatta eccezione per il set analitico, che comprende, in aggiunta a metalli e idrocarburi a catena lineare anche gli Idrocarburi Aromatici, gli IPA, gli Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni, gli Alifatici alogenati cancerogeni, i Clorobenzeni, i Fenoli clorurati e non clorurati.

2.4.6.4 San Gavino Monreale

IlComune di San Gavino Monreale, analogamente ai precedenti Comuni, ha chiesto l'attivazione di procedure semplificate di caratterizzazione, che sono state siglate dagli Enti nel gennaio 2010. Anche nel caso di San Gavino Monreale si tratta di aree pubbliche e private, esterne alla perimetrazione della zona industriale di San Gavino Monreale, e comprese entro il raggio di un chilometro dalla stessa. Anche tale procedura ricalca quella già adottata per il comune di Portoscuso. Variano gli analiti ricercati che in questo caso sono metalli, inorganici, fluoruri, cianuri e organici, idrocarburi IPA e BTEX.

2.5 **Principali criticità di carattere operativo**

L'aggiornamento del Piano, fotografando l'evoluzione dello stato di avanzamento delle bonifiche nel territorio regionale dal 2003 al 2015 e, per i procedimenti più importanti al 2016, non può prescindere dalla presa

d'atto consapevole di una serie di criticità di varia natura che hanno ostacolato il raggiungimento degli obiettivi di bonifica, di seguito brevemente descritte.

Una preliminare riflessione riguarda la percezione collettiva dello scarso avanzamento dei procedimenti di bonifica. Occorre considerare che la prima fase del procedimento è volta alla realizzazione della caratterizzazione ambientale e (a partire dal 2006) dell'analisi del rischio, condizioni base per poter procedere a norma di legge agli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza. Nei casi particolarmente complessi tale fase è durata diversi anni; l'eccessiva frammentazione e complicazione del procedimento,indotta spesso da richieste di integrazione documentale e di indagine,nonché dalla tempistica correlata alla attività di validazione a cura dell'ARPAS,non hafavorito l'evoluzione, in tempi brevi, verso l'attuazione degli interventi.Se esistono, indiscutibilmente, delle criticità di natura generale, occorre esaminare quelle specifiche legate a particolari ambiti.

Per quanto riguarda i procedimenti di bonifica nelle aree industriali, le maggiori criticitàhanno sinora riguardato il controllo sui tempi di esecuzione delle attività di caratterizzazione e bonificada parte delle aziende. Infatti, oltre all'indubbia complessità tecnica, il contesto normativo in continua evoluzione,spesso a discapito della chiarezza, l'azione, spesso carente, finalizzata all'individuazione del responsabile della contaminazione da parte delle amministrazioni provinciali, la limitata azione in danno da parte del Ministero, i contenziosigeneratisi nel corso dei procedimenti hannodeterminatoun'ulteriore dilazione dei tempi di intervento.Infine la frammentazione degli interventi (e dei relativi progetti) all'interno della medesima area, dovuta ai mutati assetti societari,ha l'effetto di appesantire e rendere difficoltosa tanto la gestione amministrativa dei procedimenti quanto quella delle attività di controllo.Tale problematica riguarda principalmente le aree ricomprese all'interno dei Siti di Interesse Nazionale nelle quali l'avvicendamento nel tempo di più proprietà su singoli stabilimenti, spesso a partire da aziende di proprietà dello Stato, ha ulteriormente complicato l'azione amministrativa.

Si ritiene necessario sottolineare uncaso particolare, quello del SIN Sulcis Iglesiente, perimetrato provvisoriamente nel 2003, con un apposito decreto ministeriale, come mera somma dei perimetri amministrativi deiComuni del territorio "aderiti" al SIN (oltre 4.400 chilometri quadrati su circa 24.000 del territorio regionale), piuttosto che sulla base di una reale compromissione del territorio (o quantomeno concentrazione industriale o mineraria). Nonostante la proposta di perimetrazione di dettaglio sia stata avanzata dalla Regione nel 2004 (con la specificazione delle aree potenzialmente contaminate da vincolare in tal senso, ossia da assoggettare alle procedure di caratterizzazione e bonifica previste per legge), la perimetrazione di dettaglio è stata approvata solo nel 2011 con la riduzione da 4.440 km^2 a poco più di 240 km^2 sulla basedelle medesime assunzioni del 2004 nonché degli esiti delle caratterizzazioni svolte nell'area. Ciò ha comportato che dal 2003 al 2011il vincolo del SIN, e con esso l'obbligo della caratterizzazione imposto dal Ministero,gravasse sull'intera area compresa nel perimetro provvisorio, con l'effetto della moltiplicazione del numero dei procedimenti, l'inclusione nei procedimenti anche di opere strategiche per la Regione oltre che l'induzione di una serie di complicazioni nell'esame di ogni singolo procedimento spesso

legate all'assenza di un reale modello concettuale alla base della caratterizzazione, nonché alle difficoltà legate alla determinazione dei valori di fondo naturale. La perimetrazione definitiva del SIN Sulcis, come già anticipato, a seguito delle variazioni normative intercorse, è stato oggetto di Decreto del Ministro dell'Ambiente ad ottobre del 2016(DM n. 304 del 28 ottobre 2016).

Per quanto riguarda le aree minerarie dismesse, problematica peculiare della Regione Sardegna, le criticità sono anche in questo caso diverse:

a) innanzitutto la magnitudo del problema, generato dall'ingente quantitativo dei residui minerari dispersi nelle aree vaste minerarie e dalle grandi superfici coinvolte dall'attività estrattiva, tale da rendere lunga e laboriosa la fase di caratterizzazione nonché impegnativa la fase di definizione delle priorità di intervento;
b) in secondo luogo l'iniziale carenza di normative specifiche di riferimento, considerato che ancora oggi gli interventi di riparazione delle aree minerarie dismesse ricadono in un ambito sfumato tra il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (parteQuartatitolo V) e il D.Lgs. 117/08 relativo alla gestione dei rifiuti da attività estrattive. In tale contesto l'adozione delle specifiche "Linee guida per la caratterizzazionee la bonifica dellearee minerarie dismesse"nel 2010 è stato sicuramente un passo in avanti necessario per definire la tipologia e le modalità realizzative degli interventi di bonifica e messa in sicurezza;
c) la scelta di attribuire le risorse del Piano Nazionale delle Bonifiche per gestire gli interventi nelle principali aree minerarie attraverso convenzioni con associazioni temporanee di impresa nate per la stabilizzazione dei lavoratori socialmente utili (anno 2001) o attraverso convenzioni (dal 2006 in poi) con la società in house specificamente individuata, proprietaria della maggior parte delle aree. Entrambe le scelte hanno comportato la minimizzazione del ricorso alle gare d'appalto sia in fase progettuale che di esecuzione dei lavori, ma con effetti,paradossalmente,non positivi sui tempi di intervento.

A quanto detto sopra si aggiunge, tanto per le aree industriali che per quelle minerarie, l'ulteriore complicazione procedimentale legata alla sottoposizione dei progetti alla proceduradi Valutazione di Impatto Ambientale. A tal proposito si evidenzia che sino alla modifica dell'art. 243 delD.Lgs. 152/06, avvenuta nel 2013, le acque di falda contaminate emunte sono state considerate rifiuto; dunque tutti gli impianti di trattamento, funzionali alla messa in sicurezza di emergenza della falda,sono stati assoggettati, anche per capacità di trattamento ridotte, alla procedura di VIA. Il problema riguarda attualmente anche altre tipologie di intervento per cui occorre individuare delle semplificazioni procedurali e/o progettuali che consentano di accelerare l'iter autorizzatorio in virtù della specificità degli interventifinalizzati ad attività di bonifica.

Le criticità esposte sono state attentamente valutate nella stesura del presente Piano al fine di individuare le azioni che possono consentire di accelerare le procedure di bonifica delle aree inquinate.

3 OBIETTIVI E AZIONI

3.1 Metodologia di aggiornamento del Piano

L'attivazione del procedimento di aggiornamento del Piano regionale delle bonifiche si rende necessario a distanza di quattordici anni dal precedente Piano del 2003, a seguito di importanti novità normative di matrice europea e nazionale che hanno introdotto modifiche significative nel quadro di riferimento amministrativo e procedurale con effetti rilevanti in termini di approccio tecnico-operativo alla materia delle bonifiche dei siti contaminati nonché, a causa dello stato di avanzamento dei procedimenti relativi ai siti contaminati censiti nel 2003, un aggiornamento con l'aggiunta di alcuni nuovi siti e la ridefinizione dei perimetri e/o la conclusione delle procedure per altri siti.

Il nuovo Piano, che si propone come evoluzione rispetto ai contenuti e agli indirizzi delineati dal Piano vigente e dai piani settoriali ad esso correlati, tiene conto delle seguenti direttrici di fondo:

- la necessità di completare le attività avviate con la precedente pianificazione;
- la realizzazione di interventi di bonifica, messa in sicurezza e ripristino ambientale, al fine di consentire la restituzione all'uso della maggiore estensione possibile di territorio attualmente condizionato dai procedimenti;
- la piena adesione ai princìpi e alle norme comunitarie introdotte dalla strategia europea relativa ai *rifiuti e ai siti contaminati*, basata sulla riduzione al minimo delle conseguenze negative per la salute umana e l'ambiente (Dir. 2008/98/CE, recepita con D.Lgs. n. 205/10, in modifica della Parte quarta del Codice ambientale), sulla *responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale con individuazione delle migliori tecnologie disponibili a costi sostenibili*, sul principio *"chi inquina paga"* (Dir. 2004/35/CE, attuata mediante la Parte sesta del D.Lgs. n.152/06) e sui *principi dell'azione ambientale e dello sviluppo sostenibile*.

Il rispetto di tali parametri-guida risponde a quanto già previsto dalla Regione Sardegna nel Piano d'Azione Ambientale Regionale (PAAR) 2009-2013 teso a mitigare le principali criticità ambientali presenti nel territorio regionale, non solo nel breve, ma anche nel medio e lungo periodo; tali parametri risultano inoltre coerenticon il Programma Regionale di Sviluppo 2014-2019 che, persegue l'obiettivo comunitario della crescita sostenibile previsto dalla strategia "Europa 2020".

In particolare la Regione Sardegna,con la deliberazione n. 67/25 del 29/12/2015,ha approvato il quadro programmatico unitario delle risorse finanziarie stanziate nell'ambito della Strategia 4 "Beni Comuni". Programma di intervento*:* 8 *Tutela dell'Ambiente*.

La strategia regionale ha previsto il completamento del processo di aggiornamento del presente Piano ela realizzazione degli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati di interesse nazionale e regionale.

L'attivazione delle bonifiche nei territori inquinati rappresenta uno degli obiettivi strategici del Programma Regionale di Sviluppo (PRS) in quanto il suo perseguimento risulta di fondamentaleimportanza sia per garantire la tutela della salute dei cittadini e dell'ambiente, sia per una riconversione di un territorio pregiato ai fini del suo sviluppo economico e produttivo,

La pianificazione in tema di bonifiche oggi vigente, porta alla individuazione degli obiettivi e delle azioni specifiche come nel seguito dettagliati.

3.2 Strategia generale e azioni regionali

Lo scopo principale del Piano Regionale per la bonifica delle aree inquinate è certamente il risanamento ambientale di tutte quelle aree del territorio regionale che sono state interessate da fenomeni di inquinamento; questo con la finalità imprescindibile di assicurare la salvaguardia delle matrici/risorse naturali ristabilendo, per ciascun sito, un livello di stato ambientale compatibile con la destinazione d'uso e con il contesto territoriale in cui esso è inserito.

La salvaguardia e la protezione dell'ambiente assicurano, come immediata conseguenza, un contesto positivo per la società che diventa stimolata a programmare lo sviluppo della vita degli abitanti. Obiettivo che si rivela perfettamente in linea con le azioni definite nella programmazione regionale PAAR 2009-2013 Regione Sardegna: in particolare, per quel che riguarda la *Macroazione E - Gestione sostenibile dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati* (Area di azione prioritaria "Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti") vi è assoluta coerenza con l'intera programmazione del presente Piano.

Per perseguire detto obiettivo strategico si è ritenuto necessario, innanzitutto, delineare nella maniera più completa possibile lo *status* dei siti contaminati su tutto il territorio regionale. È a tal fine che è stato condotto il censimento di tutti i siti contaminati e potenzialmente contaminati per i quali risulta aperto un procedimento di bonifica.

La costruzione di un quadro di partenza chiaro e dettagliato ha permesso di impostare gli obiettivi per il medio-lungo termine, attesi dalla realizzazione del Piano, e le azioni necessarie per il raggiungimento dei medesimi obiettivi a livello regionale.

La *conoscenza*, la *comunicazione* e *l'informazione*, insieme con lo *stanziamento di opportune risorse,* sono gli strumenti principali con cui la Regione intende perseguire gli obiettivi di Piano. Il Piano si prefigge, così, di sistematizzare e potenziare tutto l'insieme dei processi di scambio di informazioni relative ad attività antropiche, fenomeni accidentali ed eventi con possibili effetti dannosi sulla salute e/o sull'ambiente, tra i soggetti interessati (comunicazione del rischio).

Tale processo presuppone il superamento degli approcci tradizionali che intendevano la comunicazione del rischio come un passaggio unilineare e unidirezionale dagli "esperti" al "pubblico". La nuova impostazione recepisce l'esigenza di una comunicazione a più livelli e lo sviluppo di forme di relazione fra i soggetti

interessati improntate al confronto tecnico, scientifico, burocratico con contenuti e strumenti informativi che tengano conto della molteplicità delle prospettive derivanti dall'analisi e dalla gestione dei rischi derivanti da un sito contaminato.

Nello specifico i ***parametri principali*** su cui si fondano le strategie e la pianificazione regionale in materia di siti inquinati sono nel seguito riassunti:

- *L'informazione come strumento di conoscenza ma anche, e soprattutto, come strumento di prevenzione*. In questo senso la Regione Sardegna si prefigge di realizzare, nel corso del periodo programmatico del presente Piano:
    - lo sviluppo di un sistema informativo a disposizione degli utenti sui siti inquinati che parta dal censimento sviluppato nell'ambito della redazione del piano e cheaggiorni lo *status*in merito all'iter tecnico-amministrativo in corso per ciascuno dei siti con procedimenti di bonifica aperti;
    - l'aggiornamento e validazione di un'anagrafe regionale dei siti inquinati in conformità all'art. 251 del D.Lgs. n. 152/06;
    - il miglioramento delle conoscenze territoriali e l'aggiornamento del censimento con eventuali nuovi siti contaminati;
    - l'adeguamento costante del piano regionale;
    - un confronto aperto con i principali soggetti (pubblici e privati) coinvolti nelle problematiche legate alla gestione e al disinquinamento dei siti contaminati (incontri tematici, conferenze, tavoli tecnici);
    - la diffusione di linee guida di facile interpretazione per la gestione tecnica e amministrativa di siti interessati da fenomeni di contaminazione.
- *La semplificazione dei processi burocratici* connessi con l'iter e gli interventi di bonifica attraverso l'emanazione di linee guida regionali di indirizzo che affianchino ogni tipologia di utente a questa tematica ambientale in maniera semplice ed efficace.
- *La canalizzazione di fondi* per la realizzazione di interventi volti a:
    - bonificare e mettere in sicurezza i siti contaminati di pubblico interesse, utilizzando le priorità di intervento definite nell'ambito del presente Piano;
    - prevenire la deriva di aree degradate in aree contaminate favorendone il recupero,soprattutto ove posizionate in prossimità di aree abitate;
    - incentivare la messa in sicurezza delle vecchie discariche favorendo progetti di recupero dell'area e valorizzazione ambientale (aree a verde, in primis);
    - favorire la riconversione delle aree industriali dismesse e di quelle in via di dismissione, come le aree minerarie, privilegiando l'adattamento ad Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate secondo quanto definito dalle Direttive regionali in materia (Delib.G.R. n. 4/2 del 25/01/2013).

La Regione Sardegna, di concerto con gli enti territoriali di competenza, al fine di conseguire gli obiettivi delineati, porterà avanti le seguenti ***azioni*** mirate:

- aggiornamento e validazione di un'anagrafe regionale dei siti contaminati;
- attività di supporto alle Amministrazioni comunali e provinciali per la semplificazione e la velocizzazione delle procedure tecniche ed amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati;
- predisposizione ed adozione di specifiche linee guida per un approccio al tema dei siti in bonifica che ne affronti ogni problematica in maniera organica ed omogenea che consideri la specificità della tipologia di inquinamento e le matrici coinvolte;
- incentivazione di tavoli tecnici ed altre iniziative per il confronto con i soggetti privati coinvolti per facilitare l'avanzamento delle progettazioni e degli interventi;
- promozione del passaggio di informazioni finalizzate alla comunicazione del rischio, previa definizione di un processo di determinazione che ne articoli i casi e le modalità;
- coordinamento di ARPA e/o degli Enti competenti sul territorio affinché possano essere velocizzate le valutazioni dei progetti e, in generale, i tempi degli interventi di indagine e bonifica;
- promozione o attivazione, per le principali emergenze, di interventi in danno in caso di inadempienza da parte dei soggetti obbligati per le aree private e attivazione, quanto più possibile rapida, dei procedimenti di bonifica mediante l'utilizzo dei fondi di rotazione regionali e/o provinciali;
- previsione di specifici programmi di formazione (da finanziare nell'ambito dei fondi POR Regionali) per la qualificazione dei tecnici degli Enti pubblici e delle società di servizi finalizzati ad un corretto approccio delle tematiche in materia di bonifica di siti inquinati;
- ricerca di fondi dedicati agli interventi di bonifica e ripristino ambientale.

3.3 Obiettivi di Piano

In considerazione dei principi e degli indirizzi definiti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale, delle specifiche caratteristiche del contesto regionale, si riportano di seguito gli obiettivi assunti alla base della pianificazione regionale in materia di bonifiche di siti contaminati.

Ob.1: Assicurare la protezione dell'ambiente e, con essa, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini

Il Piano persegue l'obiettivo del miglioramento delle complessive condizioni ambientali sia a livello locale che macro-locale, soprattutto ove persistano da tempo condizioni di contaminazione quali, ad esempio, le aree minerarie ed i siti industriali dismessi. È questo l'obiettivo primario verso il quale sono state indirizzate le strategie di pianificazione regionale, analizzando lo stato di fatto, cercando di esaminare le problematiche di carattere operativo e amministrativo riscontrate nella pratica di progettazione e di realizzazione degli interventi e fornendo metodologie e spunti tecnici per superare le criticità e portare a termine i procedimenti di bonifica sui siti interessati.

Ob.2: Promuovere la bonifica e/o messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree minerarie dismesse in particolare quelle del Sulcis – Iglesiente – Guspinese

Il presente documento di Piano conferma la forte attenzione della Regione per le aree minerarie dismesse e la decisa volontà della medesima di restituire tali aree alla collettività tramite la restituzione a fini produttivi e/o naturalistici. Il recupero deve essere eseguito, innanzitutto, perseguendo la minimizzazione del rischio derivante dalla contaminazione storica conseguente all'attività che ha interessato l'area e tutelando la salute della popolazione attraverso la salvaguardia delle matrici ambientali. Rientra in tale obiettivo il recupero di materialidagli sterili di miniera condotto contestualmente agli interventi di bonifica che,laddove sostenibile e tecnicamente fattibile, ne costituirebbe il naturale complemento in termini ambientali e occupazionali.

Ob.3: Promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree industriali e/o artigianali

Il presente Piano conferma l'attenzione della Regione verso la problematica delle aree inquinate e degradate da attività industriali, in particolare i poli industriali di Assemini-Macchiereddu, Sarroch, Portoscuso, Ottana e Porto Torres, che costituiscono in taluni casi, motivo di preoccupazione a causa della natura e dell'estensione delle contaminazioni. Il Piano persegue l'obiettivo di promuovere il recupero di tali aree al fine di una restituzione agli usi legittimi nei tempi più rapidi possibili in funzione della classe di priorità degli interventi, sostenendone la riconversione, ad esempio, in Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (A.P.E.A.).

Ob.4: Promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti interessati dalla presenza di discariche dismesse di rifiuti

La problematica delle discariche dismesse, pur non costituendo, in generale, motivo di emergenza ambientale e sanitaria, è ritenuta, comunque, meritevole della massima attenzione data la diffusione capillare di tali siti nel territorio regionale. Obiettivo del Piano è, in funzione della classe di priorità degli interventi, il completamento della bonifica e della messa in sicurezza di tali siti garantendo la massima protezione ambientale. A tal fine saranno attivati tavoli di coordinamento con i principali Enti coinvolti nell'approvazione e nella gestione dei progetti di bonifica più complessi per la definizione di modalità di intervento condivise e modalità di semplificazione procedurale, monitorando l'andamento dei progetti e dei procedimenti di bonifica con l'obiettivo condiviso di portarli a compimento e recuperare superfici alla collettività.

Ob.5: Individuare le priorità per gli interventi di bonifica da finanziare con risorse pubblicheanche nei casi di sostituzione in danno, in modo da garantire il recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale e per la salute pubblica

L'obiettivo è teso a fornire la massima garanzia di recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale per la salute pubblica sia in casi di siti in cui la Pubblica Amministrazione ha competenza diretta (tipicamente, gli impianti di discarica di RSU) sia in casi in cui la Pubblica Amministrazione si trovi ad intervenire d'ufficio ai sensi dell'art. 250 del D.Lgs. n. 152/2006. Al tal fine, nell'ambito della modellizzazione del rischio ambientale collegato ai diversi siti di bonifica, e con l'obiettivo di parametrizzare l'intero numero di siti censiti all'interno del territorio regionale, è stato implementato un modello multi-criteriale per la classificazione dei siti in funzione della necessità/priorità di intervento (cfr. capitolo 6).

Il numero e la tipologia di fattori proposti per il calcolo delle priorità derivano dalla volontà di massimizzare le informazioni di tipo ambientale (in particolare relativamente alle acque e ai suoli poiché si tratta di risorse non rinnovabili e quindi da tutelare attraverso le politiche di settore), territoriale ed amministrative raccolte all'interno del censimento ed omogeneizzarle elaborandole. Questo processo sarà utile anche per gli obiettivi di pianificazione, dando particolare importanza ai siti pubblici di maggiore impatto sulle componenti ambientali e i cui dati hanno restituito un valore di priorità maggiore, anche in base allo stato di avanzamento del procedimento: su questi siti saranno concentrati i maggiori sforzi economici e di controllo degli enti territoriali.

Ob.6: Individuare le sinergie con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali

Tra gli obiettivi di Piano vi è la promozione di tecniche per una bonifica sostenibile. La bonifica di un sito contaminato è in genere, infatti, un intervento complesso e può essere attuato con diverse modalità e tecnologie. Lo strumento di Piano è finalizzato dunque a fornire indicazioni per scelte che siano corrette e sostenibili sia dal punto di vista ambientale sia da quello economico (*BATNEEC Best Available Technologies Not Entalling Excessive Cost*). Saranno favoriti e promossi interventi di bonifica in-situ, on-site e di recupero ricorrendo in modo limitato all'asportazione e smaltimento di materiale contaminato in modo da limitare il trasporto di rifiuti e con la finalità di non saturare gli impianti di gestione rifiuti esistenti. In ogni caso il

presente Piano dovrà essere coordinato con il Piano dei rifiuti speciali per l'individuazione di sistemi appropriati di gestione dei rifiuti eventualmente derivanti dall'attività di bonifica. All'interno dei criteri per l'attribuzione dei fondi regionali, sarà assegnata particolare premialità agli interventi di bonifica che prevedono l'utilizzo di materiali riciclati/recuperati.

Ob. 7 Favorire l'attuazione di politiche ed azioni anche informative al fine di prevenire i fenomeni di contaminazione accidentale

Il Piano si propone di individuare misure di prevenzione, azioni di comunicazione e formazione dei cittadini e delle aziende al fine di minimizzare il rischio di sversamenti accidentali e di fornire indicazioni per farvi fronte nei casi in cui si verificassero. Sarà promossa, quindi, l'informazione al pubblico quale strumento di sensibilizzazione, prevenzione e controllo delle conseguenze derivanti da una contaminazione ambientale. L'obiettivo è formare ed informare gli utenti con la finalità di prevedere una maggiore partecipazione della popolazione al processo legato all'iter di una bonifica. Tutto ciò si traduce fondamentalmente in attività di promozione e pubblicizzazione da parte dell'Ente regionale dell'intero processo relativo alle attività di bonifica, anche in termini di elaborazione di adeguate linee guida con particolare riferimento alla comunicazione del rischio.

Ob. 8 Favorire l'attuazione di politiche ed azioni al fine di prevenire la contaminazione di aree degradate

Tra gli obiettivi del Piano c'è l'individuazione di azioni in grado di evitare che aree degradate (ad esempio aree interessate da stabilimenti dismessi, insediamenti abusivi, stoccaggi non autorizzati etc.) possano dare luogo, per mancata applicazione di presidi, a vere e proprie contaminazioni ambientali. All'interno del presente Piano è promosso il recupero delle aree degradate da precedenti attività industriali, artigianali o di smaltimento dei rifiuti con la finalità di non 'abbandonare' queste aree, per lo più dismesse, ed evitare fenomeni di degrado fisico quali la desertificazione ambientale.

Ob.9: Definire e promuovere mediante la formazione dei tecnici, la bonifica e/o il recupero delle aree inquinate secondo modalità di efficienza e garanzia di qualità ambientale

L'Ente regionale promuoverà la formazione specialistica di tecnici esperti in materia di bonifiche sia per quel che riguarda l'iter burocratico/progettuale sia per quanto riguarda la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica dei siti contaminati. Questo al fine di massimizzare l'esperienza e la conoscenza dei soggetti coinvolti e soprattutto di velocizzare le pratiche di realizzazione degli interventi.

3.4 Principali azioni di piano per il conseguimento degli obiettivi

Definiti gli obiettivi specifici di Piano, così come proposti e condivisi all'interno del procedimento di VAS tenendo presente la strategia regionale di fondo, si è passati alla individuazione delle corrispondenti azioni:

3.4.1 Azioni previste per assicurare la protezione dell'ambiente e, con essa, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini.

L'attuazione dell'obiettivo primario del miglioramento delle complessive condizioni ambientali sia a livello locale che macro-locale attraverso il superamento delle criticità di varia natura e, quindi, la conclusione dei procedimenti attivi, passa attraverso l'implementazione delle seguenti azioni:

- attuazione di politiche di monitoraggio e controllo dei procedimenti di bonifica in corso di svolgimento con l'obiettivo di accelerare, per quanto possibile, le procedure e portare a termine gli interventi nel più breve tempo possibile;
- aggiornamento periodico, con cadenza almeno biennale, dell'anagrafe dei siti inquinati;
- predisposizione del piano per disciplinare gli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso e le relative linee guida. La gestione delle aree soggette ad inquinamento diffuso, ovvero derivante da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine è, infatti, demandata alla Regione dal D. Lgs. 152/2006, art. 239 c. 3;
- promuovere la definizione di precisi ambiti di competenza tra i diversi soggetti pubblici coinvolti nei procedimenti di bonifica; tale azione deriva dalla necessità di evitare, ove non esattamente definite, sovrapposizioni di competenze tra gli Enti con conseguente rallentamento nelle procedure tecnico/amministrative;
- garantire un adeguato flusso informativo tra diversi soggetti coinvolti; ciò al fine di coinvolgere, fin dalle prime fasi del procedimento di bonifica, tutti i Soggetti pubblici titolari di pareri/autorizzazioni specifiche (ad esempio eventuali procedimenti di VIA, AIA, AUA etc.) rendendo possibile, in tal modo, la manifestazione di eventuali criticità fin dall'avvio del procedimento.

3.4.2 Azioni volte a promuovere la bonifica e/o messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree minerarie dismesse in particolare quelle del Sulcis – Iglesiente – Guspinese

Il presente documento di Piano conferma la forte attenzione della Regione per le aree minerarie dismesse e la decisa volontà della medesima a restituire tali aree alla collettività per sviluppi futuri. Sarà perseguita la minimizzazione del rischio derivante dalla contaminazione storica conseguente all'attività estrattiva tutelando la salute della popolazione e la qualità dell'ambiente. In tal senso, le azioni da implementare dovranno essere indirizzate sulla base delle seguenti attività:

- verificare l'attuazione degli interventi finanziati in particolare quelli presenti all'interno del piano Sulcis e predisporre, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive;

- finanziare gli interventi di competenza pubblica secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano;
- istituire tavoli tecnici permanenti che si riuniscano a cadenza programmata per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei procedimenti di bonifica (soprattutto quelli di particolare rilievo e/o con problematiche particolarmente complesse); i tavoli avranno come principali finalità:
  - ✓ il monitoraggio dei procedimenti;
  - ✓ la condivisione dei pareri tecnici degli Enti locali sui procedimenti in modo da presentare al MATTM un parere unitario;
- supportare le Amministrazioni comunali e provinciali ai fini della semplificazione e velocizzazione delle procedure amministrative di bonifica dei siti inquinati (es. emissione di pareri temporizzati nell'ambito delle Conferenze di Servizi);
- aggiornare le linee guida del 2009 relative alle aree minerarie dismesse, in particolare per quanto riguarda la comunicazione del rischio, le procedure operative, le tempistiche e le migliori tecnologie disponibili;
- ove tecnicamente attuabile e sostenibile promuovere il recupero di materiali derivanti dai residui dell'attività estrattiva in sinergia con la messa in sicurezza e bonifica delle aree;
- promuovere il coordinamento delle attività di sorveglianza sul territorio in corrispondenza dellafase esecutiva dei grandi cantieri di bonifica mineraria, anche mediante la stipula di specifici accordi/protocolli con gli Organi di vigilanza ambientale; quanto sopra in particolare relativamente al controllo dei flussi dei rifiuti.

3.4.3 Azioni previste per promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree industriali e/o artigianali

Si ritiene che l'obiettivo di restituire agli usi legittimi la maggior estensione possibile di aree industriali e/o artigianali o di sostenere la loro riconversione a fini produttivi possa essere conseguito attraverso sforzi concreti da indirizzare verso le seguenti azioni:

- verificare l'attuazione degli interventi finanziati con risorse pubbliche e di quelli attuati dai privati, predisponendo, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive;
- finanziare gli interventi di caratterizzazione/bonifica delle aree industriali (dismesse o in dismissione) di proprietà pubblica secondo un ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano;
- istituire tavoli tecnici da convocare con cadenza programmata per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei procedimenti di bonifica (soprattutto quelli di particolare rilievo e/o con problematiche particolarmente complesse); i tavoli avranno come principali finalità:
  - ✓ il monitoraggio dei procedimenti;
  - ✓ la condivisione dei pareri tecnici degli Enti locali sui procedimenti di competenza del MATTM, con l'obiettivo di presentare al medesimo ministero un parere unitario;

- favorire la riconversione delle aree industriali dismesse e di quelle in via di dismissione mediante incentivazione dei procedimenti di caratterizzazione/bonifica anche ai fini dello sviluppo di Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (A.P.E.A.);
- fornire supporto tecnico all'Assessorato dell'Industria ed ai gestori delle attività produttive intenzionati ad avviare nuove attività nelle aree A.P.E.A. succitate;
- istituire, per l'area industriale di Ottana, apposito tavolo tecnico, finalizzato a definire i confini di proprietà, la titolarità dei procedimenti di bonifica, le azioni a carico dei soggetti responsabili della contaminazione nonché i valori di fondo ambientale per gli inquinanti di interesse.

3.4.4 Azioni previste per la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti interessati dalla presenza di discariche dismesse di rifiuti

In tal senso, soprattutto nel caso di aree ove sussistano preminenti interessi pubblici suscitati da esigenze di tutela igienico-sanitaria e ambientale, occorrerà dare seguito, in concreto, alle azioni così individuate:

- verificare l'attuazione degli interventi finanziati e predisporre, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive;
- finanziare gli interventi di competenza pubblica secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano; si pone l'obiettivo di portare, entro il sessennio di vigenza del piano, a conclusione il 40% dei procedimenti in corso/da attivare di messa in sicurezza e recupero ambientale delle vecchie discariche comunali;
- supportare le Amministrazioni comunali e provinciali ai fini della semplificazione e velocizzazione delle procedure amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati;
- redigere specifiche Linee Guida relative alla caratterizzazione emessa in sicurezza/bonifica delle vecchie discariche comunali dismesse. Tali linee guida si rendono necessarie anche ai fini di un'armonizzazione tecnico/procedurale, su tutto il territorio regionale, dei procedimenti di bonifica e dei correlati costi.

3.4.5 Azioni finalizzate ad individuare le priorità per gli interventi di bonifica da finanziare con risorse pubbliche anche nei casi di sostituzione in danno, in modo da garantire il recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale e per la salute pubblica

Ai fini di fornire la massima garanzia di recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale per la salute pubblica sia in casi di siti in cui la Pubblica Amministrazione ha competenza diretta (tipicamente, gli impianti di discarica di RSU) sia in casi in cui la Pubblica Amministrazione si trovi ad intervenire d'ufficio ai sensi dell'art. 250 del D.Lgs. n. 152/2006 dovrà essere data operatività alle seguentiazioni:

- verificare l'attuazione degli interventi di bonifica anche in danno finanziati con risorse pubbliche;
- finanziare gli interventi di bonifica di competenza pubblica ed anche in danno secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano;

- fornire supporto tecnico ed amministrativo alle Amministrazioni comunali e provinciali ed ai Soggetti attuatori ed esecutori degli interventi, al fine dell'ottimizzazione delle risorse e del conseguimento di elevati standard di qualità ambientale;
- supportare le Pubbliche Amministrazioni per il recupero dei crediti passivo delle aziende fallite; tale azione si rende necessaria al fine di indirizzare l'azione delle amministrazioni competenti al recupero delle risorse finanziarie anticipate dal fondo di rotazione appositamente creato nel bilancio regionale per le attività di bonifica nei siti di aziende soggette a procedura fallimentare.

3.4.6 Azioni volte ad individuare le sinergie con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali al fine di garantire una gestione integrata dei rifiuti provenienti dalle bonifiche.

Il Piano promuove quelle opzioni che mirano ad una bonifica sostenibile favorendo interventi che limitino l'asportazione e il conferimento a smaltimento di suoli contaminati in modo da evitare la congestione degli impianti di trattamento rifiuti presenti sul territorio. Per la realizzazione delle operazioni di bonifica, che possono essere anche molto complesse, sono disponibili diverse modalità e tecnologie. Le stime dei quantitativi di rifiuti provenienti da tali attività (cfr. cap.5), mostrano un fabbisogno di smaltimento che dovrà essere soddisfatto, nel rispetto dei criteri di ammissibilità presso gli impianti esistenti sul territorio regionale, in ossequio al principio di prossimità, nell'ambito delle potenzialità di smaltimento degli impianti stessi. A tal fine occorre:

- privilegiare tecniche di bonifica *'in situ'* nonché la gestione in loco (*'on site'*), la riduzione e il recupero dei rifiuti prodotti nell'ambito dell'attività di bonifica;
- definire le soglie massime percentuali di ammissibilità dei rifiuti derivanti dalle attività di bonifica (quantitativi stimati) negli impianti di recupero/smaltimentoregionali e dei criteri di ripartizione tra gli stessi impianti, da recepire con apposita Delibera di Giunta.

3.4.7 Azioni informative al fine di prevenire i fenomeni di contaminazione accidentale

La diffusione di strumenti di formazione/informazione sono individuati quali strumenti fondamentali di sensibilizzazione e, insieme, di prevenzione e controllo degli effetti derivanti dai fenomeni di contaminazione ambientale. A tal fine occorre implementare le seguenti linee di intervento su scala regionale:

- predisporre opportuna campagna informativa;
- predisporre linee guida tecniche atte a disciplinare le attività di gestione di serbatoi e linee interrate, al fine di prevenire e/o limitare i fenomeni di sversamento accidentali.

3.4.8 Azioni volte a favorire l'attuazione di politiche ed azioni al fine di prevenire la contaminazione di aree degradate

Si ritiene che l'obiettivo di promuovere il recupero delle aree degradate esistenti e di sostenere la loro riconversione a fini produttivi possa essere conseguito attraverso sforzi concreti da indirizzare verso le seguenti azioni:

- censire la presenza sul territorio regionale di siti degradati potenzialmente suscettibili di dar luogo a contaminazioni ambientali ed inserire i dati e le informazioni su apposita sezione del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA);
- definire un programma di monitoraggio e controllo delle aree degradate al fine di scongiurare episodi di contaminazione; a tal fine risulterà necessario il fattivo supporto dell'ARPAS e degli Enti di controllo;
- finanziare, ove necessario, eventuali interventi di prevenzione dell'inquinamento e/o di messa in sicurezza d'emergenza.

3.4.9 Azioni finalizzate a definire e promuovere mediante la formazione dei tecnici, la bonifica e/o il recupero delle aree inquinate secondo modalità di efficienza e garanzia di qualità ambientale.

Allo scopo di conseguire l'obiettivo l'Ente Regione sarà parte attiva nella promozione delle seguenti azioni:

- finanziare la formazione specialistica in materia di bonifiche;
- attivare e/o intensificare i corsi di formazione per responsabili tecnici delle imprese iscritte all'Albo gestori ambientali Cat 9;
- interagire con gli ordini professionali per la promozione di corsi/seminari per i progettisti, in particolare in merito alle procedure amministrative da adottare.

Segue, infine, un quadro sinottico di dettaglio che ben evidenzia la relazione tra gli obiettivi specifici di Piano e le corrispondenti azioni individuate dalla Regione.

Tabella 3.4-1: Obiettivi di Piano e Azioni

Obiettivi specifici	Azioni
1. Assicurare la protezione dell'ambiente e, con essa, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini.	Attuare politiche di monitoraggio e controllo dei procedimenti di bonifica in corso di svolgimento con l'obiettivo di accelerare per quanto possibile le procedure e portare a termine gli interventi nel più breve tempo possibile
	Aggiornare periodicamente, con cadenza almeno biennale, del l'anagrafe dei siti inquinati.
	Predisporre il piano per disciplinare gli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso di cui al D. Lgs. 152/2006, art. 239 c. 3 e le relative linee guida
	Promuovere la definizione di precisi ambiti di competenza tra i diversi soggetti pubblici coinvolti nei procedimenti di bonifica
	Garantire un adeguato flusso informativo tra diversi soggetti coinvolti
2. Promuovere la bonifica e/o messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree minerarie dismesse in particolare quelle del Sulcis – Iglesiente – Guspinese	Verificare l'attuazione degli interventi finanziati in particolare quelli presenti all'interno del piano Sulcis e predisporre, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive
	Finanziare gli interventi di competenza pubblica secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano
	Istituire tavoli tecnici permanenti che si riuniscano a cadenza programmata per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei procedimenti di bonifica (soprattutto procedimenti di particolare rilievo e/o con problematiche particolarmente complesse); i tavoli avranno come principali finalità: il monitoraggio dei procedimenti; la condivisione dei pareri tecnici degli enti locali sui procedimenti in modo da presentare al MATTM un parere unitario
	Supportare le Amministrazioni comunali e provinciali ai fini della semplificazione e velocizzazione delle procedure tecniche ed amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati (es. emissione di pareri temporizzati nell'ambito delle Conferenze di Servizi)
	Aggiornare le linee guida del 2009 relative alle aree minerarie dismesse, in particolare per quanto riguarda la comunicazione del rischio, le procedure e le migliori tecniche disponibili
	Promuovere, ove tecnicamente attuabile e sostenibile, il recupero di materiali derivanti dai residui dell'attività estrattiva in sinergia con la messa in sicurezza e bonifica delle aree
	Promuovere il coordinamento delle attività di sorveglianza sul territorio in corrispondenza della fase esecutiva dei grandi cantieri di bonifica mineraria, anche mediante la stipula di specifici accordi/protocolli con gli Organi di vigilanza ambientale; quanto sopra in particolare relativamente al controllo dei flussi dei rifiuti
3. Promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree e nei siti industriali e/o artigianali	Verificare l'attuazione degli interventi finanziati con risorse pubbliche e di quelli attuati dai privati, predisponendo, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive
	Istituire tavoli tecnici che si riuniscano a cadenza programmata per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei procedimenti di bonifica (soprattutto procedimenti di particolare rilievo e/o con problematiche particolarmente complesse); i tavoli avranno come principali finalità: il monitoraggio dei procedimenti; la condivisione dei pareri tecnici degli Enti locali sui procedimenti di competenza del MATTM, con l'obiettivo di presentare al medesimo ministero un parere unitario

Obiettivi specifici	Azioni
	Finanziare gli interventi di caratterizzazione/bonifica delle aree industriali dismesse o in dismissione di proprietà pubblica secondo un ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano e/o dell'esito delle caratterizzazioni
	Favorire la riconversione delle aree industriali dismesse e di quelle in via di dismissione mediante incentivazione dei procedimenti di caratterizzazione/bonifica anche ai fini della attivazione delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (A.P.E.A.)
	Fornire supporto tecnico all'Assessorato all'Industria ed ai gestori delle attività produttive intenzionati ad avviare nuove attività in aree A.P.E.A.
	Definire, per l'area industriale di Ottana, i confini di proprietà, la titolarità dei procedimenti di bonifica, le azioni a carico dei soggetti responsabili della contaminazione, nonché i valori di fondo ambientale per gli inquinanti di interesse
4. Promuovere laBonifica e/o la messa in sicurezza dei siti interessati dalla presenza di discariche dismesse di rifiuti	Verificare l'attuazione degli interventi finanziati e predisporre, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive
	Finanziare gli interventi di competenza pubblica secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano; ci si prefigge il conseguimento, entro il 2022, della conclusione del 40% dei procedimenti di messa in sicurezza e recupero ambientale delle vecchie discariche comunali
	Supportare le Amministrazioni comunali e provinciali ai fini della semplificazione e velocizzazione delle procedure tecniche ed amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati (es. emissione di pareri temporizzati nell'ambito delle Conferenze di Servizi)
	Redigere specifiche Linee Guida relative alla caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica delle vecchie discariche comunali dismesse
5. Individuare le priorità per gli interventi di bonifica da finanziare con risorse pubbliche nei casi di sostituzione in danno, in modo da garantire il recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale e per la salute pubblica.	Verificare l'attuazione degli interventi in danno finanziati con risorse pubbliche
	Fornire supporto tecnico ed amministrativo alle Amministrazioni comunali e provinciali ed ai Soggetti attuatori ed esecutori degli interventi, al fine dell'ottimizzazione delle risorse e del conseguimento di elevati standard di qualità ambientale
	Definire le modalità di insinuazione al passivo da parte delle amministrazioni competenti
6. Individuare le sinergie con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali	Privilegiare tecniche di bonifica 'in situ' nonché la gestione in loco ('on site'), la riduzione e il recupero dei rifiuti prodotti nell'ambito dell'attività di bonifica
	Definire le modalità di recupero/smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di bonifica presso gli impianti presenti sul territorio regionale. Definizione della soglia massima percentuale di ammissibilità dei rifiuti nelle discariche regionali e dei criteri di ripartizione tra le stesse da recepire con apposita Delibera di Giunta
7. Informare al fine di prevenire i fenomeni di contaminazione accidentale	Predisporre linee guida tecniche atte a disciplinare le attività di gestione di serbatoi e linee interrate (vademecum per fornire agli utenti indicazioni tecniche per il mantenimento di serbatoi/linee interrate)
8. Favorire l'attuazione di politiche ed azioni al fine di prevenire la contaminazione di aree degradate	Censire la presenza sul territorio regionale di siti degradati potenzialmente suscettibili di dar luogo a contaminazioni ambientali; inserire i dati nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA)

Obiettivi specifici	Azioni
	Definire un programma di monitoraggio e controllo delle aree degradate al fine di scongiurare episodi di contaminazione; a tal fine risulterà necessario il fattivo supporto dell'ARPAS e degli Enti di controllo
	Finanziare, ove necessario, eventuali interventi di prevenzione dell'inquinamento e/o di messa in sicurezza d'emergenza
9. Definire e promuovere mediante la formazione dei tecnici, la bonifica e/o il recupero delle aree inquinate secondo modalità di efficienza e garanzia di qualità ambientale	Finanziare la formazione specialistica in materia di bonifiche
	Attivare e/o intensificare i corsi di formazione per responsabili tecnici delle imprese iscritte all'Albo gestori ambientali Cat 9
	Interagire con gli ordini professionali per la promozione di corsi/seminari per i progettisti, in particolare in merito alle procedure amministrative da adottare

4 AGGIORNAMENTO SITI DA SOTTOPORRE A BONIFICA

4.1 Premessa

L'aggiornamento del Piano Regionale di bonifica dei siti inquinati ha comportato la necessità di inquadrare, in maniera quanto più possibile definita, la situazione relativa ai siti con procedimenti di bonifica non conclusi.

La prima attività compiuta è stata dunque quella di classificare i siti censiti collocando ciascuno in opportuna categoria, tenendo conto della classificazione effettuata nell'ambito del Piano regionale del 2003. Inoltre la classificazione ha preso in considerazione le tipologie di siti previsti dalle seguenti norme e proposte di direttive comunitarie, ovvero:

- D.M. 16/05/1989
  - aree interessate da attività minerarie in corso o dismesse (impianti di estrazione non ricompresi nella direttiva 96/82/CE del Consiglio, comprese le strutture di deposito dei rifiuti provenienti dalle industrie estrattive di cui alla direttiva 2006/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio);
  - aree interessate da attività industriali dismesse;
  - aree interessate da rilasci accidentali di sostanze pericolose;
  - aree interessate da discariche non autorizzate;
  - aree interessate da operazioni di adduzione e stoccaggio di idrocarburi così come da gassificazione di combustibili solidi;
  - aree, anche a destinazione agricola, interessate da spandimento non autorizzato di fanghi e residui speciali o tossici e nocivi;
  - aree contenute negli elenchi ex art. 10 del D.M. 24/05/99 n. 246[15];
  - aree contenute negli elenchi delle autorizzazioni per i depositi degli oli minerali;
  - aree in cui siano presenti apparecchi, impianti e fluidi contenenti policlorobifenili;
- Art. 17, co. 1 bis del D.Lgs. n.22/1997[16]
  - aree interne ai luoghi di produzione, raccolta, smaltimento e recupero rifiuti (discariche di rifiuti di cui alla direttiva 1999/31/CE del Consiglio);

[15] Il D.M. 246 del 24/05/99 è stato annullato con sentenza della Corte Costituzionale emessa il 5 luglio 2001, pubblicata sulla G.U. (Serie speciale) n. 29 del 25/07/01. Tuttavia in attesa della predisposizione di un nuovo strumento normativo, così come richiesto dalla L. n.179 del 31/07/02, art.19 si ritengono valide le comunicazioni effettuate ai sensi dello stesso D.M. 246/99.

[16] Il riferimento al D.Lgs. n. 22/97 è d'obbligo in quanto, sebbene abrogato, prevedeva alcune categorie di siti da ritenersi potenzialmente contaminati non previsti in altre norme oggi vigenti.

- impianti a rischio di incidente rilevante ex D.P.R. n. 175/98 s.m.i. [stabilimenti nei quali sono o erano presenti sostanze pericolose in quantità pari o superiori ai quantitativi indicati nell'allegato I, parti 1 e 2, seconda colonna, della Dir. 96/82/CE del Consiglio (direttiva SEVESO)]

- *Allegato II COM (2006) 232 CE*[17]**-** Elenco di attività potenzialmente inquinanti
  - Stabilimenti nei quali sono o erano presenti sostanze pericolose in quantità pari o superiori ai quantitativi indicati nell'allegato I, parti 1 e 2, seconda colonna, della direttiva 96/82/CE del Consiglio (direttiva Seveso)
  - Attività elencate nell'allegato I della direttiva 96/61/CE del Consiglio
  - Aeroporti
  - Porti
  - Siti precedentemente adibiti a scopi militari
  - Stazioni di rifornimento
  - Impianti di pulitura a secco
  - Impianti di estrazione non ricompresi nella direttiva 96/82/CE del Consiglio, comprese le strutture di deposito dei rifiuti provenienti dalle industrie estrattive di cui alla direttiva 2006/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
  - Discariche di rifiuti di cui alla direttiva 1999/31/CE del Consiglio
  - Impianti di trattamento delle acque reflue
  - Condotte per il trasporto di sostanze pericolose
- Siti censiti all'interno della perimetrazione dei SIN

Al fine di armonizzare la classificazione dei siti proposta in seno al Piano Regionale Bonifiche del 2003 e quella deducibile dalle norme (anche previgenti) e dalle proposte di direttive comunitarie di cui sopra con le principali tipologie di contaminazioni (e conseguentemente tipologie di interventi di bonifica applicabili) tipicamente riscontrabili nei siti potenzialmente contaminati, le *tipologie di siti censiti* sono state innanzitutto suddivise in macro-categorie, a loro volta suddivise in categorie come di seguito evidenziato in tabella:

[17] Si precisa che la proposta di direttiva è stata ritirata nel maggio 2014; in ogni caso ciò non influisce sulla classificazione effettuata dal presente Piano.

Tabella 4.1-1: Categorie dei siti all'interno del Piano

Macrocategoria	Categoria
Aree industriali	Aree interessate da attività industriali dismesse
	Aree interne ai luoghi di produzione, raccolta, smaltimento e recupero rifiuti (discariche di rifiuti di cui alla direttiva 1999/31/CE del Consiglio)
	Impianti a rischio di incidente rilevante DPR n. 175/1998 smi [stabilimenti nei quali sono o erano presenti sostanze pericolose in quantità pari o superiori ai quantitativi indicati nell'allegato I, parti 1 e 2, seconda colonna, della Dir. 96/82/CE del Consiglio (direttiva SEVESO)][18]
	Stabilimenti che svolgono le attività elencate in allegato I della Dir. 96/61/CE (IPPC)[19]
Discariche RSU dismesse	Aree interessate da discariche comunali (gestione rifiuti urbani e assimilati)
Aree di stoccaggio/rivendita idrocarburi	Aree interessate da operazioni di adduzione e stoccaggio di idrocarburi
	Aree contenute negli elenchi delle autorizzazioni per i depositi degli oli minerali
Aree interessate da attività minerarie (impianti di estrazione non ricompresi nella direttiva 96/82/CE del Consiglio, comprese le strutture di deposito dei rifiuti provenienti dalle industrie estrattive di cui alla direttiva 2006/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio)	Area mineraria: porzione di territorio, formalmente identificata dai limiti della concessione mineraria, che include l'area estrattiva, l'area degli impianti e le aree di accumulo e dispersione di rifiuti minerari
	Sito minerario (contaminato o potenzialmente contaminato): porzione di territorio geograficamente definita e determinata nel quale uno o più valori delle concentrazioni degli inquinanti derivanti dalla pregressa attività estrattiva risultano superiori alle CSC/valori di fondo
Siti Militari	Aree del demanio destinate ad uso esclusivo delle Forze armate per attività connesse alla difesa militare e alla sicurezza nazionale Aree strategiche di servizi bellici essenziali (esercitazioni, addestramento, sperimentazioni di nuovi sistemi d'arma, guerre simulate, depositi di carburanti, armi e munizioni)
Altri siti	Aree in cui siano presenti contaminazioni diffuse di varia derivazione (industriale, ex SIN…)
	Aeroporti
	Porti
	Condotte per il trasporto di sostanze pericolose
	Aree interessate da sversamenti accidentali di particolare importanza

[18] Si precisa che la direttiva 2012/18/UE ha modificato e successivamente abrogato la direttiva 96/82/CE.

[19] La direttiva 96/61/CE è stata abrogata e sostituita dalla direttiva 2008/1/CE del 15 gennaio 2008 (detta "direttiva IPPC") a sua volta abrogata dalla direttiva 2010/75/UE.

4.2 I Siti di Interesse Nazionale (SIN)

Nel territorio della Sardegna sono attualmente presenti due Siti di Interesse Nazionale (S.I.N.):

1) SIN di Porto Torres, comprendente l'area industriale di Porto Torres e le aree a mare contigue, istituito con la Legge n. 179/2002 e perimetrato con D.M. 3 agosto 2005 con l'inclusione della discarica di Calancoi.
2) SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese, che ricomprende gli agglomerati industriali di Portovesme, Sarroch e Macchiareddu, le aree industriali di Villacidro e San Gavino Monreale, e le aree minerarie dismesse presenti all'interno del suddetto SIN. È stato istituito con D.M. n. 468/2001, perimetrato in via provvisoria con D.M. 12 marzo 2003 e in via definitiva con D.G.R. n. 27/13 del 01/06/2011, infine con Decreto del Ministro dell'Ambiente n. 304 del 28 ottobre 2016. A tal proposito si evidenzia che dalla perimetrazione definitiva, attraverso il medesimo Decreto, sono stati esclusi i punti vendita di carburanti e le discariche di rifiuti urbani dismesse monocomunali avulse dal contesto industriale e minerario del SIN.

4.2.1 Il Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres

Il S.I.N. di Porto Torres è situato nel comprensorio nord occidentale della Sardegna, si sviluppa a ridosso del Golfo dell'Asinara (area Marina Protetta), a ponente della città di Porto Torres e si estende sul territorio dei Comuni di Porto Torres e Sassari, per una superficie complessiva di oltre 4.500 ha, di cui 1.800 circa sulla terraferma e 2.700 ettari a mare.

Figura 4.2-1: Foto aerea SIN di Porto Torres

L'area perimetrata a terra, con una estensione di oltre 1.800 ha, comprende:

- il Polo Petrolchimico (stabilimenti Syndial - all'interno dei quali sono presenti discariche controllate e non, quali l'area Minciaredda, la discarica "Cava Gessi" ed aree interessate dallo smaltimento di rifiuti - stabilimenti Ineos Vinyls–ex EVC, Sasol ed altri),
- il Polo Elettrico (centrale E.ON.-ex Endesa e impianti Terna),
- le aree del Consorzio ASI di Porto Torres (industrie chimiche, meccaniche, stabilimenti Laterizi Torres, area ex Ferromin ed altre, depositi di carburanti e stabilimento PB Oil, discarica e depuratore consortile),
- aree agricole,
- la Discarica di Calancoi.

L'area marina antistante il nucleo industriale, già definita dalla perimetrazione di cui al citato D.M. 7 febbraio 2003, comprende il Porto industriale di Porto Torres e si estende tra la foce del Rio Mannu (confine orientale) e lo Stagno di Pilo (confine occidentale) per una superficie complessiva di circa 2.700 ha. Nell'area sono presenti pontili per l'approvvigionamento di materie prime solide e liquide.

Si tratta di un'area fortemente antropizzata e le numerose attività presenti comportano un notevole impatto su un territorio inserito in un contesto ambientale di notevole pregio come il Golfo dell'Asinara (Area Marina Protetta).

Ad oggi constano esser state correttamente restituite al riutilizzo e agli usi legittimi, le aree di seguito indicate.

Tabella 4.2-1: Situazione aree restituite agli usi legittimi (SIN Porto Torres)

Conferenza di Servizi decisoria	Soggetto richiedente la restituzione agli usi legittimi	Restituzione/riutilizzo
Nota prot. 29445/QdV/DI/VII/VIII del 31/10/08 e CdS comma 1 30.07.09	Verde Vita	Area ritenuta restituibile agli usi legittimi
CdS comma2 10/09/08	Aree stralcio Depuratore consortile	Condizioni per il riutilizzo
CdS comma2 10/09/08	Lotti 4 e 5 Terna	Condizioni per il riutilizzo
CdS comma2 13/11/07	Area stralcio Laterizi Torres (1 ha)	Condizioni per il riutilizzo e prescrizioni
CdS comma2 13/11/07	Subarea Laterizi Torres	Condizioni per il riutilizzo e prescrizioni
CdS comma2 05/06/07	Lotto I Terna	Restituzione agli usi legittimi

Conferenza di Servizi decisoria	Soggetto richiedente la restituzione agli usi legittimi	Restituzione/riutilizzo
CdS comma2 05/06/07	Lotto 3 Terna	Prescrizioni per la restituzione
CdS comma2 05/06/07	Lotto II Terna	Prescrizioni per la restituzione
CdS comma2 30/08/06	Endesa (E.On) Area Turbogas	Restituibile agli usi legittimi con prescrizioni (Validazione fondo o PdB acque di falda)

Risulta pertanto restituito agli usi legittimi dalla Conferenza di Servizi decisoria del 05/06/2007 il lotto I di Terna, mentre la Conferenza di Servizi decisoria del 30/08/2006 ha dichiarato restituibile agli usi legittimi l'area Endesa Turbogas a condizione che fossero validati i valori di fondo e che fosse trasmesso il progetto di bonifica delle acque di falda.

Per altre aree sono state formulate dalle varie Conferenze di Servizi decisorie le condizioni per il riutilizzo o la restituzione (IB Energia, Turrismarket).

I dettagli relativi ai siti contaminati all'interno dell'agglomerato industriale di Porto Torres sono meglio riportati al paragrafo 4.6.2.

4.2.1.1 Stato della contaminazione

Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato, per i suoli insaturi, un grave stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi leggeri e pesanti, composti aromatici, idrocarburi policiclici aromatici e composti alifatici clorurati cancerogeni e non, e per le acque di falda un grave stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi, composti aromatici, composti alifatici cancerogeni e non, nonché la presenza di prodotto in fase libera.

4.2.2 Il Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese

Il Sulcis Iglesiente-Guspinese interessa una vasta area del territorio sardo nel settore sud occidentale. La perimetrazione definitiva del S.I.N., approvata con Deliberazione di Giunta regionale n. 27/13 del 1/06/2011, e oggetto di Decreto del Ministro dell'Ambiente n. 304 del 28 ottobre 2016, riguarda un territorio nel quale le aree a terra, escluse le aree minerarie pari a 9.100ha, risultano pari a circa 10.600ha; le aree a mare hanno un'estensione totale pari a 32.415 ha.

Figura 4.2-2: Foto aerea SIN del Sulcis-Iglesiente-Guspinese

Tabella 4.2-2: Estensione aree del SIN

Area/agglomerato	Superficie	Unità di misura
Aree minerarie (perimetro giallo)	9.112,19	ha
Aree industriali (perimetro verde)	7.624,55	ha
"Altre aree" (perimetro verde)	3.014,08	ha
Totale Aree a terra	19.750,82	ha
Totale aree a mare (perimetro rosso)	**32.415,78**	**ha**

All'interno delle aree a terra, sono comprese le seguenti aree industriali e agglomerati industriali:

Tabella 4.2-3: Estensione aree industriali e agglomerati

Area/agglomerato	Comuni	Superficie	Unità di misura
Area industriale di San Gavino Monreale	S.GAVINO MONREALE	27,84	ha
Area industriale di Villacidro	VILLACIDRO	254,94	ha
Agglomerato industriale di Portovesme	PORTOSCUSO	841,26	ha
Agglomerato industriale di Sarroch	SARROCH	842,08	ha
Agglomerato industriale di Macchiareddu	ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA	5.658,43	ha
TOTALE		**7.624,55**	**ha**

Si tratta di un territorio che per lunghissimi anni ha avuto una vocazione quasi esclusivamente legata alla attività mineraria, alla quale si sono associate le attività industriali legate alla trasformazione dei minerali estratti; a tale tipologia di industria, a partire dagli anni '60, limitatamente all'agglomerato di Sarroch e all'area industriale di Macchiareddu, si è aggiunta l'industria della raffinazione del petrolio e quella petrolchimica. Mentre nelle "altre aree" sono ricomprese le aree di seguito riportate in tabella.

Tabella 4.2-4: Estensione "altre aree"

Altre aree di competenza MATTM	Comuni	Superficie	Unità di misura
Ex Rockwool	Iglesias	14,90	ha
Ex Seamag	Sant'Antioco	26,04	ha
Territorio comunale di Portoscuso	Portoscuso	2.973,14	ha
TOTALE		**3.014,08**	**ha**

I siti inseriti nella perimetrazione di dettaglio sono:

- aree minerarie dismesse aggiornate con l'Ordinanza del Commissario delegato per l'emergenza ambientale n. 3 del 08/02/2011;
- aree di insediamento industriale:
    - Agglomerato industriale di Portovesme[20];
    - Agglomerato industriale di Macchiareddu;
    - Agglomerato industriale di Sarroch;
    - Area industriale di San Gavino Monreale;
    - Area industriale di Villacidro;

altri siti industriali localizzati al di fuori delle suddette aree di insediamento industriali, tra cui, in particolare:

    - il perimetro della Società ex Rockwool a Iglesias;
    - il perimetro della Seamag (ex Sardamag) a Sant'Antioco;
- discariche di rifiuti solidi urbani dismesse ricomprese all'interno del perimetro.

4.2.2.1 Stato della contaminazionearee a terra

Lo stato e la tipologia delle contaminazioni sono legati alle lavorazioni specifiche realizzate nel tempo sulle aree.

Il Sulcis – Iglesiente - Guspinese, è la zona della Sardegna che presenta un maggior grado di compromissione, in senso areale, del territorio per via della secolare vocazione dell'area all'attività mineraria, legata alla presenza di importanti risorse minerarie.

[20] Si evidenzia che l'intero territorio del Comune di Portoscuso ricade nell'ambito della perimetrazione definitiva del SIN.

In queste aree è diffusa la contaminazione di suoli e acque sotterranee da metalli pesanti, con valori di concentrazione superiori ai già elevati valori di fondo naturale. Il problema principale è costituito dalla presenza, distribuita nelle singole aree minerarie, degli ingenti volumi di residui della lavorazione del minerale, naturalmente ricchi in metalli pesanti, sui quali per decenni, spesso per centinaia di anni, l'azione degli agenti atmosferici ha causato la dispersione delle sorgenti della contaminazione e la diffusione della contaminazione stessa in seno alle matrici ambientali. I residui delle attività di tracciamento, processo e arricchimento mineralurgico, denominati centri di pericolo all'interno delle Linee Guida Regionali poiché generalmente caratterizzati dall'assenza di presidi ambientali, sono suddivisibili per tipologia di materiale in discariche minerarie, bacini sterili, abbancamenti e tailings (residui fini di lavorazione); questi ultimi sono presenti in dispersione lungo gli alvei principali, sino a grande distanza dalle aree degli impianti. Non è raro, sebbene in misura minore rispetto alla contaminazione da metalli, riscontrare la presenza di idrocarburi pesanti nei bacini sterili e nei piazzali industriali antistanti gli impianti minerari. In alcune aree minerarie, caratterizzate dalla presenza di impianti metallurgici, con la presenza di forni di varia tipologia, si riscontra la presenza nei suoli superficiali di contaminanti organici, in genere originati da combustione incompleta (IPA, Diossine).

Le aree industriali dedicate alla metallurgia del Piombo, dello Zinco e dell'Alluminio, in particolare l'area di Portovesme, sono caratterizzate dalla presenza prevalente di contaminanti metallici sino a concentrazioni dell'ordine delle unità percentuali nei riporti utilizzati per la realizzazione dei piazzali industriali, con la conseguente contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee. E' altresì presente una contaminazione da IPA, fluoruri, idrocarburi e, in aree localizzate di impianto, in minor misura, da composti organici clorurati. I top soil esterni a queste aree industriali risultano contaminati quasi esclusivamente da metalli pesanti, secondo un modello concettuale che vede la ricaduta atmosferica e la dispersione eolica da abbancamenti di materie prime e rifiuti industriali come la principale fonte di contaminazione.

L'area di Sarroch è dedicata prevalentemente al petrolifero (Saras ora Sarlux) e al petrolchimico, con prevalenza di contaminazione dovuta a idrocarburi, BTEX, IPA e composti organoclorurati.

L'agglomerato di Macchiareddu è dominato dallo stabilimento petrolchimico della Syndial e da quello di Fluorsid oltre che da numerose attività di servizio alla produzione. I contaminanti principali di conseguenza sono quelli legati ai cicli produttivi del cloro soda e del dicloroetano, ovvero Idrocarburi, BTXES, IPA, alifatici clorurati e alogenati.

4.2.2.2 Area a mare del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese

La perimetrazione a mare del sito d'interesse nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese, così come definita nel Decreto del MATTM del 12 marzo 2003, prevede uno sviluppo costiero di circa 170 km (per una superficie totale di circa 32.000 ha). L'area perimetrata risulta interessata da attività produttive ancora in esercizio, da lunghe fasce di arenile prospicienti aree estrattive e di lavorazione di minerali da tempo dismesse, nonché da aree destinate allo stoccaggio di residui di lavorazione - aree di discarica. Le aree

portuali comprese nel perimetro a mare del sito sono: Buggerru, Portoscuso, Portovesme, Sant'Antioco, Perd'è Sali, Porto Foxi.

Nell'ambito del Programma Nazionale di Bonifica e di Ripristino Ambientale (D.M. 18 settembre 2001 n. 468), l'istituto ICRAM (ora ISPRA) è stato incaricato della redazione dei piani di caratterizzazione delle aree marino-costiere prospicienti il S.I.N. Nell'Agosto 2005 ICRAM ha redatto il "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese" (rif. doc. ICRAM # CII-Pr-SA-SI-01.07), successivamente approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 27 marzo 2006.

Data l'estensione dell'area e l'eterogeneità delle attività attualmente presenti e/o pregresse, la caratterizzazione ambientale dei sedimenti è stata progettata prevedendo una strategia di campionamento specifica definita sulla base delle caratteristiche geochimiche e morfodinamiche e delle pressioni antropiche riscontrate su tale area marino-costiera.

Per tale motivo il "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese" è stato suddiviso in tre sottoaree, considerate tra loro omogenee. In particolare, partendo da nord, sono state individuate le seguenti sottoaree:

- Sottoarea "A": da Punta Campu Sali fino a Porto Paleddu (Portoscuso);
- Sottoarea "B": da Porto Paleddu (Portoscuso) fino a S. Antioco (loc. Punta Dritta), Golfo di Palmas incluso;
- Sottoarea "C": comprende le aree marino costiere prospicienti l'agglomerato industriale di Assemini e Sarroch, dalla struttura portuale di Cagliari fino a Punta Furcadizzo.

Con ordinanza del Commissario per l'emergenza Sulcis n. 18/2010, ISPRA è stata successivamente incaricata, in collaborazione con ARPA Sardegna, dell'attuazione del Piano di caratterizzazione ambientale dei sedimenti delle aree marino-costiere interne al SIN del Sulcis Iglesiente e Guspinese, con esclusione delle aree già caratterizzate. In data 7 aprile 2016 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente la Conferenza istruttoria del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese che ha esaminato la relazione conclusiva sulla caratterizzazione ambientale delle aree marino costiere prospicienti il Sito di bonifica di Interesse Nazionale, elaborata da ISPRA. Gli esiti della caratterizzazione restituiscono il seguente quadro.

Tratto	Matrice	Esiti significativi
Area A	Arenili	Portu Maga non presenta alcuna contaminazione; Piscinas è caratterizzata da concentrazioni particolarmente elevate di metalli, riconducibili all'attività mineraria, anche oltre il metro di profondità, in particolare Cd, Pb e Zn (ben correlati tra loro), oltre ad As e Cu, con concentrazioni generalmente decrescenti con la distanza dall'areale di foce; relativamente a Portixeddu-San Nicolò l'arenile è caratterizzato da concentrazioni significative di Zn, Cd e Pb che aumentano verso la parte meridionale della spiaggia.

Tratto	Matrice	Esiti significativi
	Fondali	Campioni superficiali tra Piscinas e Buggerru e carote nel resto dell'area caratterizzati da concentrazioni molto elevate di Cd, Pb e Zn nei livelli superficiali, prevalentemente nelle zone di Buggerru, Cala Domestica, Masua e Nebida. Nei livelli successivi ai 50 cm si osserva una diminuzione netta delle concentrazioni; i saggi ecotossicologici non hanno fornito specifiche indicazioni circa la tossicità dei sedimenti e nessuna correlazione con le concentrazioni di metalli; le estrazioni sequenziali, eseguite negli stessi campioni su cui sono stati eseguiti i saggi ecotossicologici, mostrano però una elevata mobilità per alcuni metalli, tra cui in particolare Cd e Pb, con tendenza della mobilità crescente da Nord verso Sud (generalmente per tutti i metalli). L'esecuzione di carotaggi in continuo ha evidenziato profili dei metalli con andamento tipico di aree soggette ad arricchimento antropico, caratterizzati da massime concentrazioni nei primi 20 cm e valori più bassi e poco variabili nella parte inferiore della carota. Su tale carota sono state eseguite dall'Università di Cagliari datazioni utilizzando il metodo del ^{14}C eseguite su gusci di bivalvi.
Area B	Fondali	Concentrazioni più elevate di Cd, Pb, Zn e Hg (ben inferiori rispetto a quelle registrate nell'Area A) nell'imboccatura Nord della laguna di Sant'Antioco rispetto al resto dell'area B indagata; per quanto riguarda la presenza di IPA, in generale, le concentrazioni determinate non evidenziano una contaminazione significativa ad opera di queste sostanze; contaminazione da HC>12 dei sedimenti nell'area a Nord della Laguna; presenza di composti organostannici, talora in concentrazioni elevate; risposte ecotossicologiche medie e elevate per alcune specie in alcune stazioni, in particolare in corrispondenza dell'imboccatura Nord della laguna. L'esecuzione di carotaggi in continuo anche in quest'area ha evidenziato un andamento del profilo tipico di aree soggette ad arricchimento antropico, con concentrazioni più elevate nel livello più superficiale (0-20 cm) e un netto decremento dal livello sottostante (30-50 cm) come anche riscontrato nella caratterizzazione.
Area C	Fondali	L'Area, suddivisibile nelle tre sub aree di Perd'e Sali, Sarroch e litorale di Giorgino sino all'imboccatura del Porto canale, mostra un lieve superamento degli SQA del DM 260/2010 per alcuni elementi (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb) nella zona antistante Sarroch, concentrazioni superiori al valore di SQA in 2 stazioni davanti a Sarroch e Cagliari nell'intervallo 30-50 cm, concentrazioni superiori al valore di SQA in alcune stazioni nell'area di Sarroch nei primi 50 cm. Nel complesso l'area non restituisce un quadro problematico. L'esecuzione di carotaggi in continuo in quest'area ha evidenziato solo per IPA, Hg e, in maniera meno evidente, As un profilo di leggero arricchimento antropico nei livelli più superficiali.

Successivamente, a partire dal luglio 2016, su mandato della CdS ministeriale, si sono svolti i tavoli di coordinamento, coordinati dalla Regione, con i seguenti obiettivi: a) identificare locali urgenze di intervento (in particolare per quanto riguarda gli arenili prospicienti ad aree minerarie dismesse) in termini di adozione di misure di gestione del rischio; b) definire la II fase della caratterizzazione (approfondimento di indagine su colonna d'acqua, biota, biodisponibilità dei contaminanti) anche sulla base delle evidenze necessarie per poter condurre la de-perimetrazione dei tratti risultati non compromessi.

Separatamente rispetto alle attività condotte da Ispra e Arpas, sono stati oggetto di studio le aree marino costiere prospicienti i porti di: Buggerru, Perd'è Sali, Porto Foxi, Portoscuso, Portovesme,Sant'Antioco.

I singoli piani di caratterizzazione redatti per ciascuno dei porti elencati sono integrativi al Piano di caratterizzazione ambientale (rif. ICRAM doc. # CII-Pr-SA-SI-01.07). In ciascun documento è stata quindi descritta la strategia di caratterizzazione, ai fini dell'eventuale bonifica, dei sedimenti marini dell'area portuale comprensiva di una fascia di rispetto di 150 m all'esterno dell'area portuale stessa.

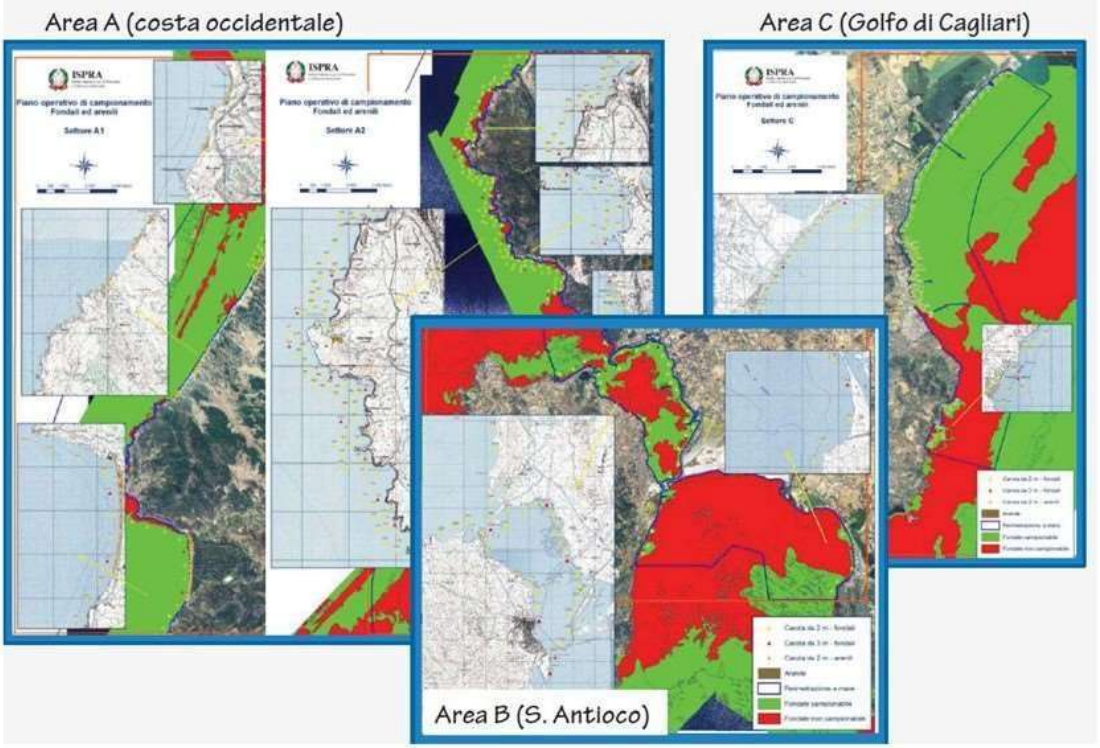


Figura 4.2-3: SIN Sulcis - Area a Mare suddivisione in tre sottoaree

4.3 Ex Siti di Interesse Nazionale

4.3.1 Aree espunte dal SIN Sulcis Iglesiente Guspinese

Relativamente al SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese, le aree che sono risultate esterne alla perimetrazione definitiva approvata con la deliberazione di Giunta Regionale n. 27/13 del 1 giugno 2011, sono tornate nella competenza tecnico-amministrativa degli Enti territorialmente preposti, al fine dell'espletamento, "qualora si verifichino fenomeni di inquinamento", di eventuali procedure di messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica. Sino ad allora, a partire dal 2003, il vincolo del SIN è stato applicato dal Ministero dell'Ambiente su tutto il perimetro provvisorio, pari a circa 4450 km^2. Da ciò discende che tutte le autorizzazioni e le richieste di concessioni, anche in aree ben distanti dalle aree industriali e minerarie del SIN siano state assoggettate alla procedura di cui all'art 252 del D.Lgs. 152/06 e smi, con la conseguenza di un appesantimento burocratico che ha rallentato l'insediamento di attività produttive nonché la realizzazione di infrastrutture strategiche per la Regione. Da questa fase amministrativa discende la presenza, all'interno del censimento redatto in occasione della stesura del presente Piano, di una serie di procedimenti che, in parte, risultano aperti, principalmente in corrispondenza di opere lineari (strade, cavidotti, condotte etc.) quasi sempre connotate da contaminazioni puntuali. Come precedentemente evidenziato, la perimetrazione definitiva esclude dall'ambito del SIN i punti vendita di carburanti e le discariche di RSU dismesse avulse da un contesto industriale o minerario censite all'interno del perimetro provvisorio del SIN.

4.3.2 La Maddalena

L'arcipelago di La Maddalena rientra nel parco nazionale omonimo ed è un sito di importanza comunitaria. L'isola che dà il nome all'arcipelago è anche tutelata da vincolo paesaggistico e in parte da vincolo idrogeologico.

L'area dell'arsenale compresa tra il molo, le banchine antistanti l'autoreparto, Cala Camiciotto, Molo Carbone, la banchina ex deposito cavi Telecom e l'antistante specchio d'acqua dell'ex arsenale militare, in vista del Grande Evento "Presidenza Italiana del Vertice G8" del 2009, è stata inserita, con un provvedimento d'urgenza (Disposizioni Urgenti di Protezione Civile, ordinanza n. 3716 del 19/11/2008), all'interno dei siti di interesse nazionale al fine di accelerare e concludere tutte le operazioni di bonifica prima della data di inizio del G8.

Tutti i procedimenti di bonifica attivi sono stati gestiti, come definito nell'ordinanza, con modalità coerenti con la somma urgenza.

Le opere di bonifica e messa in sicurezza riguardavano in particolare i sedimenti marini risultati contaminati che sarebbero stati, in parte, recuperati con opportuni trattamenti e riutilizzati all'interno delle casse di colmata necessarie per la costruzione del nuovo porto turistico.

L'evento internazionale ha avuto invece luogo nella città di L'Aquila e, per questo motivo, i lavori intrapresi non sono stati completati, compresa la bonifica delle aree a mare, funzionale all'utilizzo di immobili riqualificati e realizzati ex novo in occasione del previsto vertice del G8.

Il sito della Maddalena, infine, è stato inserito nell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui all'art. 252 del D.Lgs. n. 152/2006 approvato con D.M. 11 gennaio 2013 e, dunque, non è più ricompreso tra i siti di bonifica di interesse nazionale.

In conseguenza di quanto sopra esposto, in data 29 ottobre 2013, è stato sottoscritto tra la Regione Sardegna e il Ministero dell'Ambiente e il Comune di La Maddalena il Protocollo d'intesa finalizzato ad assicurare il completamento delle opere di bonifica della zona di mare antistante l'ex Arsenale militare; come soggetto attuatore è stato individuato il medesimo Comune e il progetto di MISP della Darsena è stato approvato il 07/06/2016.

Si rappresenta, infine,cheè stata siglata l'Intesa istituzionale tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Regione Autonoma della Sardegna - rep. RAS n. 1-52 del 3 gennaio 2018 - per la bonifica, il risanamento ambientale e la rigenerazione urbana dell'ex area militare denominata "arsenale militare e area militare contigua molo carbone" situata nell'isola di La Maddalena che prevede una dotazione finanziaria imponente con lo sblocco di oltre 50 milioni già individuati nel Patto per la Sardegna. La ripartizione contempla 20,4 milioni per la bonifica anche esterna della darsena dell'ex Arsenale e delle aree adiacenti; 15 milioni quale contributo per rendere produttivi gli insediamenti alla Maddalena; 15 milioni per interventi al piano stralcio del Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo. Il loro rapido impiego sarà assicurato dalla nomina di un Commissario straordinario e un soggetto attuatore dell'Intesa.

4.4 Aree militari

Dagli anni '50 sono presenti all'interno del territorio sardo un gran numero di servizi bellici essenziali: basi per esercitazioni, addestramento, sperimentazioni di nuovi sistemi d'arma, guerre simulate, depositi di carburanti, armi e munizioni.

La somma di tutti gli spazi interessati, tra demanio militare, servitù a terra, servitù a mare e aeree, costituisce il complesso delle servitù militari utilizzate in Sardegna dal Ministero della Difesa, stimato pari al 61% delle servitù militari in Italia.

Si riporta, nel seguito, un elenco delle principali aree "a terra" del territorio appartenenti a questa tipologia:

- *Teulada* (circa 7.200 ettari): la zona è usata per esercitazioni aeree ed aeronavali ed include anche un centro addestramento per unità corazzate; attualmente nell'area è in corso una indagine ambientale disposta dalla Procura territorialmente competente.
- *Poligono Militare Interforze di Salto di Quirra* (circa 13.000 ettari): il poligono nasce nel 1956; l'odierna struttura può essere divisa in due aree principali, usualmente denominate:

1) Poligono di Perdasdefogu o *"Poligono a terra";*

2) Poligono di Capo S. Lorenzo o "*Poligono a mare".*

Le attività sono fondamentalmente di due tipi:

- attività a carattere sperimentale, per le prove ed i collaudi di razzi, missili e relative installazioni, materiali d'armamento, di lancio e di caduta, sistemi d'arma e velivoli teleguidati;
- attività a carattere addestrativo, relativamente ad unità missilistiche ed all'impiego tecnico tattico di unità speciali.

A partire dal 2008 sino al 2010 tutta l'area è stata oggetto di una indagine ambientale per la ricerca di contaminanti nei suoli, nelle acque sotterranee, oltre che per la misura di contaminanti e radionuclidi nelle polveri aerodisperse, per la determinazione delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti e per una serie di approfondimenti sulla presenza di contaminanti nella catena alimentare. In seguito a tale fase di indagine ambientale e all'indagine disposta dalla Procura competente per territorio, a partire dal febbraio 2012[21], come previsto dalla normativa di settore, è stata avviata dall'Amministrazione Difesa la fase di caratterizzazione ambientale di alcune aree ad alta intensità del Poligono: inizialmente per le aree denominate *Accu Perda Maiori"* (o *zona Torri* – brillamenti) e *Is Pibiris*. Per l'area di *Is Pibiris* (sede di una discarica a servizio delle attività del poligono) è stata avviata, preliminarmente alla caratterizzazione, la rimozione dei rifiuti presenti (con conferimento degli stessi a smaltimento). In seguito alla formalizzazione, del 14 febbraio 2012, da parte di ARPAS degli esiti della Relazione Finale relativa al Programma di Monitoraggio ambientale del PISQ 2008-2010, l'Amministrazione Difesa ha avviato l'interlocuzione con gli enti per la predisposizione del piano di caratterizzazione delle aree denominate *Zona arrivo colpi* e *Area G di Capo San Lorenzo.* In aggiunta alle suddette aree, su richiesta dell'Amministrazione comunale, è stata oggetto di indagine ambientale la fascia di accesso all'arenile di Murtas. I suddetti procedimenti, prossimi alla conclusione, hanno portato alla necessità di limitate attività di bonifica sui suoli.

E' stata altresì condotta una importante campagna di rimozione di ordigni bellici e rottami ferrosi dai fondali antistanti l'isolotto di Quirra, per oltre 40 ettari di fondale: tale attività è stata condotta previa predisposizione di una specifica linea guida di intervento[22] da parte dell'Ispra.

[21] Gli esiti delle indagini ambientali preliminari nell'area in questione, documentate in particolare dalla Relazione Finale ARPAS del 14 febbraio 2012 hanno restituito lo stato di potenziale contaminazione di alcune aree all'interno dei poligoni, soprattutto quelle ad alta intensità di esercitazione.

[22] Linee guida e cautele ambientali per la rimozione di rottami metallici dai fondali prossimi al Poligono sperimentale e di addestramento interforze salto di quirra (pisq).

- *Capo Frasca* (1.416 ha) : poligono di tiro, ospita impianti radar, un eliporto e basi di sussistenza; le attività di caratterizzazione e bonifica sono state avviate con l'utilizzo di procedure semplificate, nel 2016 e concluse nel mese di maggio 2017 a seguito dell'analisi di rischio.
- *Decimomannu:* si tratta di un vecchio aeroporto rimesso in funzione nel 1955 a scopi militari;
- *La Maddalena- Santo Stefano***:** ex base di appoggio per sommergibili nucleari USA.

4.5 Siti interessati da attività industriali

All'interno del territorio regionale sono stati censiti complessivamente 169 siti industriali, così distribuiti:

- 57 siti all'interno della Città Metropolitana di Cagliari;
- 53 siti all'interno della provincia di Sassari;
- 46 siti all'interno delprovincia del Sud Sardegna;
- 9 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- 4 siti all'interno della provincia di Oristano.

Come si nota dal diagramma riportato nella figura sottostante questa categoria di siti è maggiormente presente nellaCittà Metropolitana di Cagliari e nelle province di Sassari e Sud Sardegna.

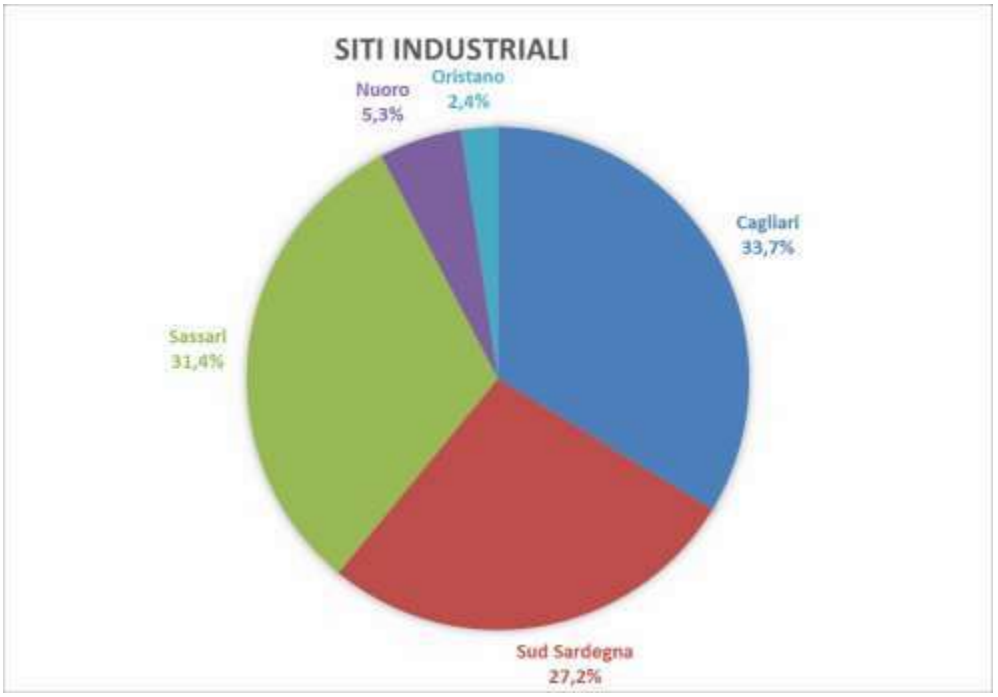


Figura 4.5-1: Distribuzione territoriale dei siti industriali

Si riporta, di seguito, una breve descrizione delle principali aree industriali per le quali si sintetizzanoi più importanti dati ambientali, territoriali e i relativi procedimenti.

4.5.1 Area industriale di Portovesme

Il Polo Industriale di Portovesme è una delle aree industriali più rilevanti a livello nazionale; costituito alla fine degli anni ’60, ha avuto uno sviluppo che ha interessato grandi e medie industrie, con intensa attività produttiva e un considerevole impatto sul territorio e sull’ambiente. Si sviluppa su un’area complessiva di circa 840 ha ed accoglie insediamenti industriali riconducibili prevalentemente ai settori energetico e metallurgico.

Nella seconda metà dell’ 800 la società Monteroni, gestore delle miniere dell’Iglesiente, costruì il porto per il trasporto dei minerali di piombo e zinco che giungevano attraverso la ferrovia Monteroni Scalo-Portoscuso. In seguito vennero costruiti i magazzini per il deposito dei minerali ed una centrale termoelettrica a carbone sostituita, alla fine degli anni ’60, da una nuova centrale Enel (centrale Sulcis). Nel 1966 nacque il C.N.I.S.I (Consorzio per il Nucleo di Industrializzazione del Sulcis Iglesiente) allo scopo di favorire l’insediamento di industrie nella porzione di territorio che si estende tra Portoscuso e la frazione di Paringianu.

Attualmente, la crisi generalizzata dell’economia ha avuto un picco nell’area di Portovesme, dove ha portato alla fermata della produzione di numerosi stabilimenti, tra i quali, in particolare quelli di Eurallumina e Alcoa.

L’agglomerato industriale comprende le seguenti principali Aziende:

- *Portovesme S.r.l.* (superficie stabilimento 710.677 m^2 - già Ammisarda, poi divenuta Samim, Nuova Samim, Enirisorse): l’attività inizia nei primi anni ’70, per trattare minerali concentrati di Pb e Zn provenienti dalle miniere dell’Iglesiente-Guspinese (in particolare solfuri e ossidi misti). Attualmente lo stabilimento produce per via termica, via umida ed elettrochimica metalli non ferrosi: piombo, zinco, acido solforico, ossidi Waeltz, mercurio, cadmio, cementi Rame, spugna di cadmio e schiume cuprifere. Le materie prime sono costituite da solfuri minerali, quali blende e galene, materiali solfo-ossidati, scraps e fumi di acciaieria, materia prima sostitutiva degli ossidati di origine mineraria. Il progetto di bonifica prevede una fase iniziale di intervento limitata alle aree di stabilimento non pavimentate, dunque l’esecuzione di una serie di prove sperimentali per implementare un sistema di soil flushing al di sotto delle aree pavimentate; il progetto rimanda alla fase di dismissione dell’impianto le restanti attività di bonifica e MISE; attualmente è in corso di esecuzione il progetto operativo di bonifica per la parte di rimozione dei terreni contaminati e di ripristino ambientale (fasi 1a e 1b), approvato con Decreto del Ministro dell’Ambiente n. 5257 del 23 settembre 2014.
- *Enel S.p.A*. è presente con due centrali termoelettriche, denominate Sulcis (o Grazia Deledda - superficie 501.049 m^2) e Portoscuso (superficie 116.000 m^2), oggi dismessa. L’azienda ha presentato il progetto di bonifica per le aree contaminate relative ad entrambe le centrali, approvato con Decreto del Ministro dell’Ambiente n. 5195 del 31 luglio 2014. Attualmente il progetto è in corso di esecuzione. L’Enel è altresì proprietaria del Deposito parco ceneri adibito in passato all’abbancamento degli scarti del processo di produzione dell’adiacente centrale: il deposito è ubicato nell’area compresa tra il porto industriale ed il bacino dei fanghi rossi. Negli anni 1991-1994 il parco ceneri è stato oggetto di una prima

opera di “bonifica” con l'asportazione delle ceneri (circa 600.000 t) ma sono rimaste in posto, le ceneri residue della vecchia gestione. Nel 2011 la società ha presentato uno studio di fattibilità per gli interventi di MISP di circa 300.000 mc di ceneri e materiali di riporto: a tale studio è seguita l’elaborazione di diversi documenti progettuali susseguitisi nel tempo, tra cui un progetto di phytoremediation, ritenuto non idoneo dagli Enti competenti; attualmente è in corso la valutazione sull’ultima versione del progetto, presentata nel 2017.

- *Eurallumina S.p.A.* (790.516 m^2 per l’area di stabilimento, circa 1.000.000 m^2 per l’area del bacino fanghi); lo stabilimento Eurallumina, attraverso il processo Bayer, produce ossido di alluminio o allumina (Al_2O_3), che costituisce il prodotto intermedio per la produzione di alluminio a partire dalla bauxite. Le materie prime utilizzate sono rappresentate da bauxite (miscela di minerali quali ossidi e idrossidi di Al e Fe), cui nel processo si aggiungono soda caustica (NaOH), acqua, calce. Il prodotto finale è l’allumina calcinata. I rifiuti di lavorazione sono costituiti principalmente dai fanghi rossi, sabbie (prodotti dalla bauxite non disciolti nel processo Bayer), polveri, materiale filtrante, oli esausti e rifiuti di disincrostazione da pulizia di serbatoi contenenti olii. I fanghi rossi, le sabbie, i rifiuti di disincrostazione, vengono inviati nel cosiddetto “bacino dei fanghi rossi”, discarica per rifiuti non pericolosi. Attualmente l’impianto non è in produzione: Eurallumina – Rusal ha presentato un progetto di ammodernamento della raffineria di produzione di allumina, che contempla la revisione del processo industriale con l’adozione di condizioni di processo meno severe, l’espansione della discarica fanghi e la realizzazione di una centrale a carbone per l’autoproduzione di energia termica ed elettrica: il progetto è in fase istruttoria nell’ambito della procedura di VIA e di AIA. Nel corso del 2016 l’Azienda ha trasmesso il progetto di MISO dei suoli dello stabilimento incentrato su vasti interventi di phytoremediation e di impermeabilizzazione: il progetto è stato esaminato più volte nell’ambito di tavoli tecnici dedicati ed è in corso la valutazione della revisione del progetto, modificato a seguito delle richieste degli Enti. Il progetto di MISO prevede altresì azioni di messa in sicurezza della falda in area di stabilimento. Attualmente è operativa la MISE parziale della falda nell’area di stabilimento e la MISE della falda in corrispondenza del bacino dei fanghi rossi, avviata in danno dal Ministero dell’Ambiente nel 2009 e gestito dalla Eurallumina a partire dal febbraio 2016.
- *Syndial Sa Piramide*(Gestione discariche ex Samim di proprietà della società Syndial S.p.A.): utilizzata tra il 1971 ed 1992 come sito di smaltimento dei rifiuti provenienti dallo stabilimento metallurgico di proprietà EniRisorse, è stata oggetto di un intervento di MISP ai sensi del D.M. 471/99.
- *Alcoa Trasformazioni*S.r.l. (Superficie stabilimento 671.000 m^2 - già Alsar, Alumix): lo stabilimento *Alcoa* di Portovesme produce alluminio primario attraverso l’elettrolisi dell’allumina (Al_2O_3). Le materie prime utilizzate sono, in primo luogo, allumina, con aggiunta nel processo di criolite (Na_3AlF_6) e fluoruri di Al e di Ca (impiegati nel processo elettrolitico), coke di petrolio, pece solida (impiegati nella produzione degli anodi), coke metallurgico, olio combustibile BTZ (impiegato come fonte energetica per i forni). I prodotti di lavorazione sono principalmente anodi calcinati (destinati principalmente ad uso interno allo stabilimento) e alluminio primario e sue leghe nei diversi formati commerciali. Principali rifiuti di

lavorazione sono quelli derivanti dalla demolizione delle celle elettrolitiche, scorie bianche ed incrostazioni di prima fusione. Nel Giugno 2012 la Società ha trasmesso il progetto operativo di bonifica per l'area di stabilimento: la prima versione del progetto prevedeva la rimozione e il confinamento in loco, all'interno di una discarica dedicata per rifiuti non pericolosi da realizzare ex novo all'interno del perimetro dello stabilimento, dei terreni contaminati e di una quota parte dei terreni di riporto contenenti fluoruri presenti nell'area di stabilimento per circa 170.000 mc; per l'esame del progetto, anche in considerazione del perdurare dello stato di fermata dello stabilimento, nonché di una possibile cessione e reindustrializzazione del sito è stato attivato un tavolo tecnico con la partecipazione degli Enti competenti. Nell'ambito del suddetto tavolo gli Enti hanno concordemente definito l'opzione di intervento privilegiata per la bonifica dello stabilimento Alcoa di Portovesme, risultata essere quella dello smaltimento all'esterno, in una discarica autorizzata, dei terreni risultati contaminati e dei riporti non conformi per un quantitativo minimo di circa 70.000 mc e della messa in sicurezza permanente dei riporti non conformi nell'area a nord dello stabilimento. Il progetto di bonifica è stato approvato con Decreto Ministeriale del 20 ottobre 2015 ed è in corso di esecuzione.

- *Area "Ex Alumix"* - Nell'area originale dello stabilimento Alumix è altresì presente una discarica di volumetria pari a circa 200.000 mc costituita principalmente da rifiuti di demolizione delle celle elettrolitiche: tale sub-area, non compresa nella proprietà Alcoa, è in fase di MISP attraverso la realizzazione di presidi ambientali di fondo e di copertura superficiale previo trattamento dei rifiuti presenti in situ. Il cantiere è in attività dal 2010; la conclusione delle attività è prevista per il 2020.E' altresì attiva, in situ, la messa in sicurezza della falda.

Per quanto riguarda la falda contaminata, le aziende principali, nell'ambito del proprio perimetro, hanno attivato misure di messa in sicurezza, attraverso l'emungimento e il trattamento di portate, nella quasi totalità dei casi, parziali rispetto al valore della portata totale entrante. Parallelamente a tali attività, il Consorzio industriale, su mandato delle Aziende, ha coordinato un progetto di barrieramento interaziendale, approvato nell'ambito della Conferenza di Servizi ministeriale nel settembre 2010. Il progetto prevede la realizzazione di una doppia barriera, di cui il tratto a monte di emungimento (sino a 6.000 mc/die) e il tratto a valle, da realizzare in corrispondenza della costa, di re-immissione delle acque depurate, tale da arrestare l'avanzamento del cuneo salino e consentire l'utilizzo della risorsa nelle aree di stabilimento, a scopo industriale.

Dopo l'approvazione, l'avanzamento del progetto ha subìto un brusco rallentamento, dovuto principalmente al mancato accordo tra le aziende per la suddivisione di costi di realizzazione e gestione della barriera, nonché in considerazione della fermata della produzione di diversi stabilimenti.

Nel corso del 2016, la Conferenza di Servizi presso il MATTM ha definito i criteri alla base della ripartizione dei costi, secondo l'applicazione del principio "chi inquina paga"; è stata conseguentemente richiesta alla Provincia competente e all'ARPAS, la definizione dei contaminanti caratteristici di ogni ciclo produttivo, denominati "contaminanti indice", condizione necessaria per la corretta applicazione del suddetto principio.

Allo stato attuale le Aziende hanno condiviso l'algoritmo per la ripartizione dei costi ed è in corso la definizione dei contaminanti indice.

- *Territorio Comunale Di Portoscuso Extraindustriale:* le aree esterne al polo industriale ricadenti nel Comune di Portoscuso sono state caratterizzate dal Comune in collaborazione con ISPRA (circa 3000 ha). La caratterizzazione è stata completata e ha restituito un diffuso stato di contaminazione del top-soil da metalli pesanti, ad avvalorare il modello concettuale che individua la ricaduta di polveri e ceneri come fattore principale di contaminazione dei suoli. L'analisi di rischio ha evidenziato una serie di aree con concentrazioni di contaminanti superiori alle CSR calcolate: per tali aree il Comune e ISPRA stanno operando un approfondimento di indagine volto a stabilire la validità, su base locale, dei parametri assunti in fase di analisi di rischio, in particolare circa la verifica dello stato (attivo o meno) dei percorsi di esposizione.

Approfondimenti in termini di indagine e di misure di messa in sicurezza hanno riguardato le seguenti aree: la laguna del Boi Cerbus presente a sud del bacino dei fanghi rossi Eurallumina, il piazzale denominato Samim e le "Strade Waeltz"[23], che si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 23 km all'interno del territorio comunale, dal 2012 oggetto di interventi di messa in sicurezza finalizzati alla rimozione degli hot spot e all'incapsulamento delle scorie.

[23] Alla fine degli anni '70 e inizio degli anni '80 le scorie del processo Waeltz, rifiuti provenienti dallo stabilimento metallurgico per la produzione di Piombo e Zinco, vennero utilizzati in tutto il territorio comunale di Portoscuso per la realizzazione del sottofondo stradale di una serie di strade del territorio.

Figura 4.5-2: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area industriale di Portovesme

Nel seguito l'elenco completo dei siti censiti all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-1: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Portovesme

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
Ex Centrale Monteponi Eurallumina	Portoscuso	Indagini di Caratterizzazione	-	-
Bacino dei fanghi rossi Eurallumina	Portoscuso	MISE	MISE	SI
SICIP - Aree consortili 1,2,3,5,6	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Fisanotti Infissi - SICIP -Area consortile 4	Portoscuso	Conclusa	-	-
SICIP - Aree consortili e impianto di depurazione	Portoscuso	Indagini di Caratterizzazione	MISE	SI
SICIP - Area consortile 8 - ex impianto di potabilizzazione	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
SICIP - Area consortile 9 - aree per ubicazione centrale elettrica	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
SICIP - Area consortile 10 - Centro servizi consortile e aree limitrofe	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
SICIP - Area consortile Su Stangioni	Portoscuso	Analisi di Rischio	-	-
SICIP - Aree consortili 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Carbosulcis - Aree vagliatura e pompaggio	Gonnesa	Integrazioni alle Indagini	Bonifica, MISE	intorno sondaggio con superamento di Pb
Sito Industriale centrale policombustibile "PORTOSCUSO"	Portoscuso	Progetto di Bonifica	POB	SI
Sito Industriale centrale policombustibile "SULCIS" - sala pompe	Portoscuso	Progetto preliminare	MISE	SI
Area vasche fanghi ex Enirisorse	Portoscuso	PP di Bonifica	MISE	SI
Discarica Sa Piramide (rifiuti industriali)	Portoscuso	Conclusa	MISP	SI
Stabilimento metallurgico Eurallumina	Portoscuso	Analisi di rischio	MISE	SI
Sito Industriale Impianto per la lavorazione di minerali industriali (CEMIN)	Portoscuso	Conclusa	-	-
Sito Industriale stabilimento produzione resine polimeriche (Sept Italia)	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Sito Industriale Area nuova Falegnameria (Falegnameria Meloni)	Portoscuso	Conclusa	-	-
Sito Industriale Produzione e revisione celle elettrolitiche (MecPolires)	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Stabilimento Alusar	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Sito Industriale Impianto di betonaggio Unicalcestruzzi	Portoscuso	Progetto di Bonifica	-	-
Sito Industriale CMF SpA	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Sito Industriale stabilimento produzione grigliati SARDA GRIGLIATI	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Stabilimento SELCA S.p.A.	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Ex Carbonile Monteponi (Enirisorse)	Portoscuso	Conclusa	-	-
Sito IndustrialeTERNA Rete elettrica Nazionale	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
Stabilimento EX ILA	Portoscuso	Piano della Caratterizzazione	-	-
Sito Industriale Ex parco ceneri Area 5	Portoscuso	Progetto Preliminare di Bonifica	-	-

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
ENEL				
Stabilimento ALCOA	Portoscuso	Progetto di Bonifica	MISE	SI
Sito Industriale centrale policombustibile "SULCIS - GRAZIA DELEDDA"	Portoscuso	Progetto di Bonifica	MISE	SI
Stabilimento Portovesme S.r.l	Portoscuso	Progetto di Bonifica	MISE	SI
Sito Industriale Discarica ex Alumix	Portoscuso	Interventi di MISP/Bonifica	MISE, MISP	SI

4.5.2 Area industriale di Porto Torres

L'estensione e le caratteristiche di contaminazione dell'area industriale di Porto Torres sono state dettagliate nel paragrafo 4.2.1.: l'area industriale, insieme con la discarica di Calancoi, costituiscono infatti l'insieme dei siti costituenti il SIN.

Si tratta di un'area fortemente antropizzata e a vocazione totalmente industriale.Le attività di interesse dal punto di vista ambientale sono riconducibili prevalentemente all'industria petrolchimica, chimica, e ad altre produzioni e comprendono, tra i principali insediamenti produttivi, quelli elencati di seguito; ad essi si aggiungono alcuni siti di stoccaggio idrocarburi e GPL, la Centrale termoelettrica di Fiumesanto, e alcuni impianti di smaltimento rifiuti e di trattamento acque, in particolare:

- *Syndial S.p.A. (ex Enichem) e Polimeri Europa:* lo stabilimento, nato nel 1960 (S.I.R.), comprende impianti chimici o petrolchimici per la produzione di intermedi, olefine ed aromatici e per la chimica del cloro. Nel 1965 fu inaugurato il primo impianto di steam cracking (attualmente demolito) e impianti per l'utilizzo di etilene e metano (per la produzione del gas di sintesi dell'ammoniaca e dell'urea); alla fine degli anni 70 furono costruiti gli impianti di raffinazione del greggio (topping), reforming delle benzine, impianti per la chimica del cloro, impianti per la produzione di PVC, polistirene e polietilene, acido solforico e fosforico, tripolifosfato di sodio ed etilbenzolo; nel 1976 fu realizzato l'impianto per la produzione delle fibre acriliche. Dall'aprile 1982 lo stabilimento entrò a far parte dell'EniChem assumendo una configurazione pressoché analoga a quella attuale. Dal 1 maggio 2003 la società EniChem S.p.A. ha modificato la propria denominazione sociale in Syndial S.p.A. – Attività Diversificate; successivamente, in seguito a cessione di ramo d'azienda, le attività industriali/esercizio sono state conferite alla Polimeri Europa S.p.A. (ora Versalis) mentre l'esecuzione delle attività ambientali sono state mantenute all'interno Syndial S.p.A.

Sul terreno insaturo sono state riscontrate eccedenze delle CSC, localizzate specialmente nella zona centro-nord, relativamente a Idrocarburi leggeri, Idrocarburi pesanti, composti aromatici e, con minore diffusione Alifatici clorurati cancerogeni, Clorobenzeni; Idrocarburi policiclici aromatici metalli. Nelle acque di falda, si evidenzia la presenza di numerosi hot-spot Arsenico, Ferro, Manganese, Solfati, BTEXS, IPA, Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni; è stata riscontrata anche la presenza di importanti spessori di prodotto surnatante e sottonattante in falda.

- *Fallimento Vinyls (ex INEOS Vinyls S.p.A.* ex EVC S.p.A. all'interno dello stabilimento Syndial): impianti chimici per la produzione di CVM e PVC; tale Azienda è fallita e la titolarità è attualmente in capo alla Curatela Fallimentare. Soggetto attuatore degli interventi di bonifica/MISE è il Comune di Porto Torres, mentre Soggetto Esecutore è il Consorzio CIPSS in forza di una Convenzione stipulata tra i due soggetti e la Regione Sardegna (rep. 6- 7100 dell'11/04/2016);
- *SASOL Italy* (all'interno dello stabilimento Syndial): impianti chimici per la produzione di n-paraffine e n-olefine derivate dal petrolio;

- *Terna S.p.A.*: stazione di trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica;
- *Fiumesanto S.p.A. (ex E.On S.p.A).*: centrale termoelettrica di Fiumesanto;
- Raffineria di Porto Torres Srl (ex PB Oil ex DistomsS.r.l.): raffinazione di oli usati;
- *Laterizi Torres e Sarda Laterizi*: stabilimento di produzione di laterizi e travetti in latero cemento;
- *EssoS.p.A.*: deposito costiero di prodotti petroliferi;
- *ENI S.p.A. Divisione Refining Marketing*:deposito costiero di prodotti petroliferi;
- *Liquigas S.p.A.*:deposito costiero di gas liquefatto.

Sono ricomprese all'interno dell'area industriale anche alcune discariche di supporto all'attività produttiva, tra le più importanti:

- *Minciaredda (area Syndial):* una discarica di circa 850.000 mc di fanghi organici a base acquosa e rifiuti speciali, per una volumetria complessiva di terreno contaminato e di rifiuti di ca. 1.000.000 mc, per cui è stato presentato nel luglio 2010, in quarta revisione, il progetto di messa in sicurezza permanente. In prossimità della discarica è stata riscontrata sul terreno insaturo la presenza dei seguenti contaminanti, pesantemente eccedenti le CSC: Idrocarburi pesanti C12, composti aromatici, Composti Alifatici Clorurati Cancerogeni e non cancerogeni, Clorobenzeni e, con minore diffusione Aromatici Policiclici e metalli. I progetti di bonifica della discarica (c.d. "progetto Nuraghe fase 1") e dell'acquifero sottostante sono stati definitivamente approvati nella Conferenza di Servizi del 27/01/2016.
- *Discarica Consortile per rifiuti non pericolosi ubicata in località "Barrabò*", di proprietà del "Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale Sassari – Porto Torres Alghero", autorizzata dalla Regione Autonoma della Sardegna nel 1991 e per la quale è stato approvato nel 2006 il Piano di adeguamento all'esercizio della discarica controllata per rifiuti non pericolosi" al D.Lgs. 36/2003. Per il sito interessato dalla discarica è stato presentato il Piano della Caratterizzazione nel 2007, approvato con prescrizioni.

Ad oggi sono state completate le attività di caratterizzazione della gran parte (oltre l'80%) delle aree a terra ricomprese nella perimetrazione del S.I.N..

Sono infatti pervenuti i risultati della caratterizzazione della quasi totalità delle grandi aziende presenti nel sito, tra cui l'intera macroarea di proprietà Syndial- Polimeri Europa S.p.A., E. On S.p.A., Terna S.p.A., Deposito Esso Italiana S.p.A., Deposito ENI, Sasol S.p.A..

Sono stati altresì approvati i Piani di caratterizzazione di molteplici altri soggetti ed aree tra cui: i Depositi costieri ENI ed ESSO, l'area ex Ferromin di interesse del Comune di Porto Torres, le proprietà ex EVC, Sasol Italy S.p.A., la Ditta Buioni Antonio C. s.n.c, le aree Terna S.p.A., la Laterizi Torres S.p.A, la Discarica di Calancoi e la Centrale Endesa Italia.

Nella vasta area dello stabilimento Syndial S.p.A. l'Azienda ha attivato principalmente i seguenti interventi di messa in sicurezza di emergenza delle acque di falda:

- barriera idraulica continua lungo il perimetro nord ed ovest di stabilimento;
- sistema di emungimento in area Minciaredda (Settore occidentale);
- trincea drenante di circa 1.300 m ubicata nel settore nord-orientale, con relativo sistema di emungimento/recupero prodotto surnatante ubicati nell'area retrostante la trincea.

Le acque emunte dai predetti sistemi sono attualmente inviati agli impianti di pretrattamento TAF1, TAF2, TAF3 e TAF 4, aventi capacità complessiva di trattamento pari a 180 mc/h.

Il principale progetto di bonifica presentato, quello dell'acquifero dell'intero stabilimento, inizialmente presentato nel luglio 2010 è stato oggetto di un'ampia ed articolata revisione trasmessa nel luglio 2011 che ha recepito tutte le prescrizioni formulate dal Ministero dell'Ambiente, dalla Segreteria Tecnica, dall'ISPRA e dal gruppo di lavoro costituito dalla R.A.S., dalla Provincia di Sassari e dall'ARPAS Dipartimento Provinciale di Sassari.

Il progetto revisionato è stato approvato con prescrizioni nel corso della Conferenza di Servizi decisoria del 14/10/2011. La strategia di bonifica del sito prevedeva l'utilizzo sequenziale di tecnologie fisiche-biochimiche per l'abbattimento iniziale delle concentrazioni mediante tecnologia Multi Phase Extraction e la successiva applicazione delle tecnologie Super Saturated Oxygen Water e Enhanced Natural Attenuation per la biodegradazione dei contaminanti in falda. Il progetto è stato definitivamente approvato nella Conferenza di Servizi del 27/01/2016, unitamente al c.d. Progetto Nuraghe fase 1 relativo alla discarica di Minciaredda ed al terreno insaturo dell'intero sito.

Il 3 marzo 2016 è stata certificata l'avvenuta bonifica dei terreni insaturi delle aree Fiumesanto S.p.A. (ex E.On) su cui è ancora in corso una bonifica delsaturo.

Per quanto concerne le aree marino - costiere ricomprese nel S.I.N., la Conferenza di Servizi decisoria del 22/06/2004 ne aveva approvato il Piano di caratterizzazione ed ha ritenuto necessario indagare prioritariamente le aree a maggiore criticità (area Polla, area Lagone, area di escavo dei fondali del Porto Industriale e area adiacente Punta Minciaredda).

La Provincia di Sassari ha eseguito il campionamento del fondale marino (n.200 campioni) e dei sedimenti delle spiagge (n. 30 campioni) nell'area esterna alla diga foranea in località Minciaredda, il campionamento della colonna d'acqua (n.10 stazioni e n.20 campioni totali), nonché il campionamento di organismi marini (bivalvi e specie necto-bentoniche).

Sono al momento in corso i lavori per l'esecuzione delle indagini di caratterizzazione ambientale nelle aree pubbliche non ancora caratterizzate del sito industriale di Porto Torres, redatto dal Consorzio industriale provinciale di Sassari. Le aree oggetto di investigazione comprendono il depuratore consortile, la discarica consortile, il Centro intermodale regionale e le aree di proprietà consortile, per una estensione complessiva di oltre 320 ettari.

Le risultanze del piano di indagini del Consorzio, previste entro un anno dall'inizio dei lavori, unitamente ai dati acquisiti e in corso di acquisizione attraverso le analoghe attività promosse da Syndial nelle aree di sua proprietà all'interno dell'ex petrolchimico, consentiranno di avere un quadro conoscitivo di tutto il sito industriale di Porto Torres.L'obiettivo principale è lo svincolo e la restituzione all'uso delle aree che dovessero avere le caratteristiche richieste, rendendole immediatamente disponibili per l'insediamento di nuove realtà imprenditoriali.

Figura 4.5-3: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area industriale di Porto Torres

Nel seguito l'elenco dei principali siti censito all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-2: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Porto Torres

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
Deposito Costiero (ENI SPA)	Porto Torres	Bonifica MISOP	MISE	SI
Syndial Settori A, B, C, D e area Minciaredda	Porto Torres	Progetto definitivo di bonifica dell'acquifero e dell'insaturo	MISE/BONIFICA	SI
Sarda Laterizi SRL	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
SASOL Italy S.p.A	Porto Torres	Integrazioni alle Indagini	MISE	SI
Geoconsult SRL	Porto Torres	Analisi di rischio	-	-
Vinyls in fallimento (ex Ineos Vinyls)	Porto Torres	Analisi di rischio	MISE	SI
TERNA S.P.A Stazione di trasformazione	Porto Torres	Indagini di Caratterizzazione	-	-

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
Area ex Ferromin	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
Sapio stabilimento- imbottigliamento di gas	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
UNICAL	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Tecnochimica (stabilimento impianto di bitume e commercializzazione acqua ammoniacale)	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Area edificabile C.P.G. servizi srl	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Stabilimento- officine meccanica Industriale-Turritana	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Ditta Buioni Antonio	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
Depuratore consortile	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
S.G.S. Automazione	Porto Torres	Indagini Preliminari	-	-
Sarda Leganti Stabilimento	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Stabilimento (Isolex Srl)	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Ecosystem laboratorio analisi	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Stabilimento per la produzione di vaschette per alimenti (Poliemme Srl, ex Turris Pack)	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Stabilimento imballaggi industriali in legno e pellets (Plaza srl)	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Sarda rottami s.r.l. centro di rottamazione	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	MISE	NO
Fiumesanto SpA (ex E.ON PRODUZIONE SPA area del carbonodotto	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
Area industriale dismessa (Laterizi Torres spa)	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Raffineria di Porto Torres (ex PB OIL) stabilimento rigeneramento oli minerali esausti	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Centro intermodale	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Porto industriale Banchina ASI 3	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
ESSO ITALIANA SRL deposito costiero	Porto Torres	Analisi di Rischio	MISE	SI
BUTAN GAS SPA deposito costiero gpl	Porto Torres	Analisi di Rischio	MISE	SI
VERDE VITA area adibita a impianto di compostaggio	Sassari	Integrazioni alle Indagini	-	-
TERNA stazione elettrica e di conversione sapei	Sassari	Progetto di Bonifica	MISE	SI
GESAM nuovo lotto 36-37	Sassari	Progetto di Bonifica	Bonifica	SI
Fiumesanto S.p.A. (exE.ON PRODUZIONE SPA centrale termoelettrica, ex Endesa)	Sassari	Progetto Definitivo di Bonifica	MISE	SI
Fabiani	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Centro intermodale	Sassari	Piano della Caratterizzazione	-	-
Coopbox	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Loi box	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
IB energia srl	Porto Torres	Indagini di Caratterizzazione	-	-
Baimmobil	Porto Torres	Indagini di Caratterizzazione	-	-
Aree consortili pubbliche	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Discarica Barrabo'	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Societa' Energetica Sarda	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Tratto terminale Rio Mannu ricompreso nella perimetrazione del SIN	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
Petroltecnica Sardegna Srl	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Liquigas	Porto Torres	-	-	-
Premix	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Turris Market Srl	Porto Torres	Piano della Caratterizzazione	-	-
Tratto terminale Fiume Santo	Porto Torres e Sassari	-	-	-

4.5.3 Area industriale di Macchiareddu

L'area in oggetto, avente estensione indicativa di circa 5.600 ettari, è compresa all'interno dei territori dei Comuni di Cagliari, Capoterra, Uta e Assemini, indicato per brevità come "Area di Macchiareddu", dal nome della località che ha visto la nascita del primo nucleo dell'insediamento industriale.

L'area di interesse può essere assimilata, nella forma, ad un rettangolo i cui lati maggiori sono orientati in direzione NW-SE. I confini si attestano, a nord-ovest, sulla S.P. 2 Pedemontana "Assemini-Carbonia", a nord-est sulla confluenza del Rio Cixerri e del Flumini Mannu, ad est-sud-est sullo Stagno di Cagliari (il quale, con un'estensione complessiva degli specchi d'acqua superiore a 3500 ettari, rappresenta la più vasta zona umida della Sardegna), mentre il lato a sud-ovest vede prossimi, ma ad una maggiore distanza, i rilievi collinari che costituiscono la propaggine della dorsale del Sulcis-Iglesiente.

L'agglomerato industriale di Macchiareddu, congiuntamente con le zone industriali di Elmas e Sarroch, costituisce area di competenza per il Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP), regolata urbanisticamente già dal 1967 attraverso l'emanazione dello specifico Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari.

Il piano della caratterizzazione dell'agglomerato industriale di Macchiareddu è stato presentato dal CACIP nel novembre del 2012, con una nota integrativa al Piano del marzo 2013. I documenti sono stati approvati dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare nella Conferenza di servizi decisoria del 17 aprile 2013. Tale Piano, che copre anche lotti nei quali non si è mai insediata l'attività industriale, risulta necessario per poter svincolare le aree di proprietà del Consorzio non interessate dalla contaminazione e poter consentire l'insediamento di nuove produzioni.

Il *CACIP* sulla base del Piano approvato ha presentato prioritariamente il piano di indagine dei comparti per cui è previsto l'utilizzo per la realizzazione di infrastrutture dedicate al ciclo regionale dei rifiuti, come di seguito riportato:

- Piano di indagine dell' area destinata al trattamento biologico dei rifiuti urbani per la produzione di compost di qualità nel Comune di Capoterra, di superficie pari a 13,18 ettari, approvato nella Conferenza di Servizi decisoria del09 ottobre 2014. Le attività di indagine sono state svolte ed è in corso la conclusione dell'iter istruttorio.

- Piano di indagine dell' area della Piattaforma ambientale nel Comune di Capoterra, di superficie pari a 17,3 ettari, approvato nella Conferenza di Servizi decisoria del 07 aprile 2016. La piattaforma è costituita da un impianto di incenerimento rifiuti urbani, un impianto di incenerimento rifiuti speciali non pericolosi, un impianto di trattamento chimico fisico ed inertizzazione di rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi, sia liquidi che solidi, un deposito preliminare di rifiuti assimilati agli urbani. La piattaforma è inoltre integrata da un impianto di depurazione e trattamento reflui costituiti da rifiuti liquidi, autorizzato per una capacità produttiva di refluo trattato pari a 12.614.400 m^3/anno. Sono state eseguite le indagini di caratterizzazione dell'area denominata Lotto 1 di 15.000 m^2, che hanno evidenziato il non superamento delle CSC di cui all'Allegato 5, tabella 1 colonna B. Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per la matrice suolo superficiale e suolo profondo; mentre per quanto riguarda la matrice acque di falda sono stati riscontrati, alcuni superamenti. Con decreto n. 186 del 1/08/2017 è stata ratificata la conclusione del procedimento per i suoli per conformità alle CSC della Tabella 1, Colonna B, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta, Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (destinazione d'uso commerciale/industriale). Per la falda saranno adottate misure di prevenzione e verranno completate le indagini di caratterizzazione della restante area denominata Lotto 2.

Il *CACIP* ha inoltre presentato:

- Piano di indagine dei Comparti 1 e 4, ubicati nel settore settentrionale dell'area industriale di Macchiareddu, in agro di Assemini e Uta. Complessivamente il piano di indagini interessa n. 28 lotti localizzati nel settore a ovest della Strada dorsale consortile dell'area industriale (di seguito "blocco ovest") e n. 24 lotti nel settore a est della Strada dorsale consortile (di seguito "blocco est"). Tali lotti occupano complessivamente una superficie di circa 236 ettari. Il Piano è stato approvato nella Conferenza di Servizi decisoria del 07 aprile 2016. Sono in corso le indagini di caratterizzazione dell'area comparto 4g.
- Piano di indagine dei Comparti 1 e 8, localizzati a nord, in agro di Assemini e Uta. Le aree appartengono alla porzione lottizzata e più densamente edificata dell'agglomerato industriale di Macchiareddu, laddove è presente il Centro Servizi CACIP, occupano complessivamente una superficie di circa 79 ettari. Il Piano è stato approvato nella Conferenza di Servizi decisoria del 25 ottobre 2016.

Nell'area industriale di Macchiareddu sono insediate numerose industrie di varie dimensioni, nonché attività di servizio alla produzione. Sono presenti, in particolare, rilevanti realtà produttive che hanno avuto un significativo impatto sul territorio e sull'ambiente; le principali sono appresso elencate:

- *Syndial S.p.A*. (ex Enichem, ex Rumianca) - produzione e commercializzazione settore chimico e petrolchimico;
- *Bekaert* – ex Bridgestone Metalpha Italia S.p.A. (ex Gencord) - lavorazione e produzione di cordicelle di acciaio ottonate quali: steel cord, hose wire, cavi metallici ecc. per la realizzazione di pneumatici;

- *Fluorsid S.p.A.* - produzione di derivati chimici del fluoro;
- *Enel Produzione S.p.A.* - centrale termoelettrica.

All'interno del SIN Sulcis – Iglesiente – Guspinese, nell'area circostante la Laguna di Santa Gilla è da segnalare la presenza, dal 1921, delle Saline Conti Vecchi, che occupano un'area di circa 2700 ettari.

Di seguito si riassumono i dati di interesse del Piano per ciascuno degli insediamenti produttivi sopra menzionati.

Syndial

Rappresenta la realtà produttiva più importante dell'area industriale di Macchiareddu. I lotti Syndial si trovano dislocati all'interno dell'area in esame in zone geografiche distinte:

- l'Area Impianti di circa 160 ettari è ubicata nel Comune di Assemini a circa 7 km a sud dell'abitato;
- il Deposito Costiero di circa 106 ettari è ubicato nel Comune di Assemini a circa 2 km ad est del comune di Capoterra;
- l'Area Pontile o Radice Pontile di circa 21 ettari è ubicata nel Comune di Cagliari sulla costa a circa 4,5 km dal Comune di Capoterra;
- le tre zone sopra descritte sono collegate tra loro da un sistema costituito da pensiline di carico/scarico, per la movimentazione di materie prime e prodotti, e pipeline (due oleodotti) mediante cui avviene il trasferimento di materie prime, prodotti e fluidi di processo.
- l'Area "Esterna" allo stabilimeto Syndial di Assemini suddivisa in due settori, denominati "Area di Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica industriale Rumianca" e "Area esterna limitrofa";
- l'area di Is Campus de S'Atena nel Comune di Assemini (CA), interessata da una perdita di dicloroetano (DCA) da una linea di trasferimento del prodotto, nello specifico dal Deposito Costiero ("DE.CO") della società Syndial S.p.A. (Syndial) al Pontile.

L'industrializzazione del sito risale all'inizio degli anni '60 con la produzione, ripartita tra diversi impianti, di elilene, polietilene ad alta e bassa pressione, cloruro di vinile, dicloroetano, PVC, tricloroetilene, percloroetilene e acrilonitrile; alla produzione tipica dell'industria petrolchimica si aggiunge quella di Cloro gassoso, soda e idrogeno a partire dal cloruro di sodio proveniente dalle saline Contivecchi.

Attualmente, gli impianti inattivi si presentano in generale in un precario stato di conservazione dovuto al lungo periodo di non utilizzo. La società Syndial ha intrapreso da alcuni anni un'operazione finalizzata alla riqualificazione ambientale dell'area, da attuarsi attraverso un piano di bonifica, demolizione e smaltimento degli impianti inattivi.

Nel sito Syndial di Assemini sono stati autorizzati dal MATTM i Progetti Operativi di Bonifica (POB) delle aree denominate "Area Impianti·, "Deposito Costiero", 'Area Esterna" e "Is Campus" con i decreti n° 227/STA, 228/STA. 229/STA e 230/STA del 19/05/15. I Decreti sono stati notificati a Syndial in data 26 maggio 2015 e quindi l'inizio dei lavori di bonifica è stato il 26 settembre 2015.

Di seguito si riporta lo stato del procedimento di ciascuna area.

- *Syndial – Area impianti.*

La messa in sicurezza d'emergenza della falda in area impianti è effettuata per mezzo di una barriera idraulica. Il sistema,costituito inizialmente da 10 pozzi ubicati sul lato orientale della proprietà, è stato approvato con deliberazione del Commissario Straordinario n. 69 del 2003 del Comune di Assemini. Successivamente tale progetto è stato inserito nel progetto definitivo di bonifica della falda dell'area impianti. La barriera, a regime dal 02.03.06, risulta composta da 13 pozzi e emunge una portata di circa a 120-145 mc/h trattata nell'impianto TAF presente in area impianti.

La Messa in sicurezza d'emergenza dei suoli è stata eseguita con la copertura delle aree in cui i risultati della caratterizzazione hanno evidenziato concentrazioni critiche "hot spot" per PCDD-PCDF, conformemente ai criteri indicati nella CdS decisoria del 31.05.05.

L'analisi di rischio è stata approvata nella CdS decisoria tenutasi il 23.02.11 e il Progetto Operativo di Bonifica (POB) dell'Area Impianti·è stato approvato con decreto del Ministero dell'Ambiente n. 227 del 19/05/15. Le matrici assoggettate a bonifica sono le acque di falda e i terreni. I costi stimati ammontano a ca. 22 milioni di euro.

Dal settembre 2015 si sta svolgendo la fase propedeutica alla progettazione esecutiva. Sono stati eseguiti dei test di laboratorio che hanno evidenziato trend positivi dello stato delle matrici ambientali, rispetto ai risultati del Piano della Caratterizzazione, già utilizzati per la stesura del POB. Inoltre sono stati installati e attivati i campi prova. I risultati ottenuti saranno la base del progetto full-scale.

- *Syndial – Area esterna.*

L'area "Esterna" allo stabilimeto Syndial di Assemini è suddivisa in due settori:

1. Area esterna di messa in sicurezza permanente dell'ex discarica industriale Rumianca
2. Area esterna limitrofa

L'intervento di Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica industriale Rumianca si configura come il completamento dell'intervento di rimozione delle peci clorurate e di terreni contaminati (3.000 t di peci e circa 20.00 t di terreni contaminati) già avviato nel 1993 dalla Società Enichem.

L'intervento di bonifica si è dunque articolato nelle seguenti fasi:

- asportazione delle peci dense e loro termodistruzione mediante impianto mobile;
- rimozione delle terre impregnate di peci clorurate e decontaminazione mediante termotrattamento;
- ripristino ambientale dell'area bonificate mediante riporto e compattazione delle terre decontaminate;

- copertura finale con strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 50 cm e ricoltivazione della superficie interessata con idonee specie arboree.

L'opera di MISP interessa una discarica di residui industriali di proprietà Syndial (ex Rumianca) di circa 20 ettari ubicata immediatamente all'esterno dello stabilimento di Assemini (CA); i rifiuti provenienti dai processi produttivi sono diversi per natura e tipologia: i più rilevanti per qualità e quantità sono costituiti principalmente da fanghi contaminati da composti alifatici clorurati volatili e semivolatili e da composti aromatici, da composti clorurati pesanti, da derivati benzenici, da composti aromatici policiclici, da cloruro di vinile monomero e da polivinilcloruro. L'intervento è consistito nella realizzazione di un diaframma plastico (pannelli in cemento-bentonite) che si sviluppa per una lunghezza totale di circa 1.900 m e raggiunge profondità di oltre 40 m s.l.m., ed un capping di contenimento, integrati da una rete di drenaggio delle acque superficiali e da n. 6 pozzi di depressione della falda. L'intervento di MISP è in corso di collaudo.

Per l'area "Esterna limitrofa" le matrici da assoggettare a bonifica sono le acque di falda. Il Progetto Operativo di Bonifica (POB) ·è stato approvato con decreto del Ministero dell'Ambiente n. 229 del 19/05/15. È previsto un sistema di confinamento fisico tramite palancole al fine di interrompere scambi idrici tra la falda idrica ed il Canale di Guardia ed in particolare ad impedire potenziali infiltrazioni di acque dal canale verso il sito. E' prevista l'installazione di nuovi pozzi di emungimento (source control) da realizzare in corrispondenza dei punti che presentano maggiori valori di inquinamento e utilizzo del sistema bioremediation "ENA". Per i soli terreni è previsto lo scavo e smaltimento in discarica delle terre superficiali con presenza di diossine; ossidazione in situ (ISCO) del terreno superficiale con superamenti delle CSR per organoalogenati.

- *Syndial – Is Campus de S'Atena*.

Il Sito è ubicato lungo la fascia di oleodotti per il trasferimento di prodotti chimici dal Deposito Costiero al pontile a mare dove i prodotti sono caricati su nave e viceversa. Il Sito si trova in località "Is Campus De S'Atena", 500 m a Est del deposito costiero e circa 1,5 km a NO dalla piattaforma ambientale del CACIP.

Il 9 maggio 2005, in quest'area, si è verificata una perdita accidentale di 1,2 Dicloroetano (1,2 DCA) da una tubazione usata per il trasferimento del prodotto dal DE.CO dello Stabilimento Syndial al pontile di carico mare.

Syndial ha attivato l'iter previsto dalla normativa per la bonifica (D.M. 471 /99 ed in seguito D.Lgs. 152/06) ed ha eseguito gli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza "MISE", in particolare è stata effettuata l'impermeabilizzazione degli alvei dei canali presenti nell'area per isolare idraulicamente i canali rispetto all'acquifero. Sono stati impermeabilizzati circa 780 m del Canale Orientale, 480 m del Canale Imboi e di 870 m del Canale di Guardia della salina. Inoltre, nel sito di Is Campus de S'Atena sono attive 8 barriere idrauliche (100 pozzi in emungimento) e 3 pozzi di emungimento fuori barriera, installate principalmente nella porzione superficiale dell'acquifero e localmente anche nella porzione profonda. La MISE idraulica è affiancata da uno sbarramento fisico delle porzioni superficiale e profonda dell'acquifero mediante palancole verticali impermeabili installate fino a 22 m da p.c. ed integrazione dello stesso mediante jet-grouting, avente

un'estensione lineare di circa 850 m. Lo sbarramento fisico e l'impermeabilizzazione dei canali sono stati completati nel maggio 2007.

La Conferenza di Servizi decisoria dell'11/11/2005 ha approvato con prescrizioni il Piano della Caratterizzazione dell'area Is Campus. Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato, relativamente ai suoli, la presenza di alifatici clorurati cancerogeni (1,2 DCA) e metalli, mentre per l'acqua di falda i risultati analitici hanno evidenziato la presenza di alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni metalli e inquinanti inorganici, composti organici aromatici e policiclici aromatici, clorobenzeni e idrocarburi totali.

L'Analisi di rischio è stata ritenuta approvabile con prescrizioni nella Conferenza di Servizi decisoria del 07/07/2009. Il composto 1 ,2 Dicloroetano è l'unico che ha mostrato superamenti della CSR per il terreno superficiale e profondo mentre per l'acqua sotterranea, i parametri che hanno presentato superamenti delle CSR sono metalli, alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni ed idr,ocarburi totali.

Il progetto di bonifica della falda, approvato con decr. 230 del 19/05/2015, prevede per il terreno superficiale un intervento puntuale, mentre per le acque di falda è previsto il mantenimento in funzione del sistema P&T tramite le attuali barriere idrauliche e con l'implementazione di impianti modulari di Multi Phase Extraction. Inoltre le tecnologie di bioremediation individuate per il trattamento delle acque con concentrazioni di contaminanti residui sono la tecnologia ENA ottenuta con l'iniezione in falda di substrati e la tecnologia SOW, che prevede l'iniezione di acqua sovrasatura di ossigeno.

- *Syndial – Radice pontile.*

Il Sito in esame, ubicato nel Comune di Cagliari, è esterno al SIN Sulcis Iglesiente Guspinese. Il sito si compone del pontile e della sua radice a terra, luogo di raccordo tra l'oleodotto proveniente dagli impianti e dal deposito costiero (DECO) e il pontile a mare. Ha una superficie di circa 23 ha, ed è situato a circa 4 km ad est dell'abitato di Capoterra e immediatamente adiacente allo Stagno di Capoterra.

Le attività svolte nella Radice Pontile consistono nella distribuzione delle materie prime, in arrivo via mare, al Deposito Costiero e all'Area Impianti e nella spedizione dei prodotti finiti, provenienti dall'Area Impianti.

Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato i superamenti delle CSC per i parametri Solfati, Manganese, Benzene, Composti alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni.

Nel mese di novembre del 2007 è terminata l'installazione di una barriera fisica, individuata come misura di prevenzione al fine di mitigare il flusso dei contaminanti verso valle idrogeologica. Tale barriera si sviluppa per circa 530 m lungo l'intero lato mare. Si estende per circa 17-18 metri in profondità ed è stata realizzata in parte con la messa in opera di palancole metalliche ed in parte con la tecnica del jet grouting, quest'ultima realizzata al di sotto del pontile dell'oleodotto, nel tratto dove non era possibile l'infissione di palancole metalliche.

Nel mese di ottobre 2009 è stato attivato il pompaggio del piezometro PRP14 e nel 2010 anche il PRP01 e il PRP10, come incremento delle misure di prevenzione. La portata delle acque emunte è pari a circa 5 mc/h e

queste acque attualmente sono trattate presso l'impianto TAF all'interno dell'Area Impianti dello Stabilimento di Assemini.

L'Analisi di Rischio è stata approvata con prescrizioni nella Conferenza di Servizi del 10/04/2014. I risultati hanno consentito la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio per ogni parametro analitico, riscontrato in concentrazioni superiori alle CSC.

La tecnologia di bonifica adottata è un intervento di source control, complementare alla barriera fisica già esistente. Si prevede quindi la prosecuzione delle attività di Pump and Treat già in essere come misura di prevenzione, ed il contestuale miglioramento del sistema.

Il progetto di bonifica della falda è stato approvato dal Comune di Cagliari con det. n. 563 del 06/02/2017.

- *Syndial – Deposito costiero.*

Nel luglio 2009 risulta che sia stata attivata una barriera idraulica costituita da n. 20 pozzi.

La matrice da assoggettare a bonifica è la falda. Il Progetto Operativo di Bonifica (POB) è stato approvato con decreto del Ministero dell'Ambiente n. 228 del 19/05/15. La società nel 2015 ha presentato un progetto di variante che vista la riduzione delle tempistiche nella realizzazione del progetto a parità di efficacia ambientale, è stato approvato con decreto del Ministero dell'Ambiente n. 102/STA del 21/03/2017.

Gli interventi prevedono il mantenimento in funzione della barriera idraulica esistente, l'installazione di nuovi pozzi di emungimento (source control) e, per accelerare il processo di bonifica, è prevista "installazione di un sistema per l'applicazione della tecnologia "ENA".

Per quanto riguarda i suoli, la Conferenza di Servizi decisoria del 13/03/08, ha preso atto dei risultati della caratterizzazione della matrice suolo dell'area del Deposito Costiero, che hanno evidenziato la conformità alle CSC della tabella 1B (suoli industriali) dell'Allegato 5, alla Parte Quarta, del Titolo V, del D.Lgs. 152/06; pertanto con decreto n. 145 del 13/04/2017 è stato chiuso il procedimento per i suoli.

- *Syndial – Isola 5.*

Il POB dell'area "Isola 5" è stato approvato in via provvisoria, nelle more di acquisizione del giudizio di compatibilità ambientale.

- *Areale oleodotto*

L'Areale Oleodotto si sviluppa in direzione NNO-SSE, lungo un percorso di circa 7,4 km a partire dallo Stabilimento Syndial fino alla Radice del Pontile di carico delle navi, parallelamente alla strada Consortile. Nella fase di caratterizzazione del sito sono stati realizzati, lungo l'oleodotto, n. 32 piezometri perforati a carotaggio continuo, con profondità comprese tra 12 e 20 m da p.c., approfonditi fino al raggiungimento della base dell'acquifero superficiale ed attrezzati con tubazioni in PVC. Nell'Areale Oleodotto sono state attivate le misure di prevenzione consistenti nell'allestimento, a partire dal 2007, di 11 piezometri funzionali all'emungimento delle acque di falda. A fine 2012 si è proceduto ad un'implementazione della Messa in

Sicurezza di Emergenza con la realizzazione di 33 nuovi pozzi di cui 32 lungo il tracciato dell'oleodotto ed 1 presso Radice Pontile. Le acque emunte sono inviate all'impianto TAF.

La Conferenza decisoria del 05/03/2014 ha preso atto che l'Areale Oleodotto è di proprietà del CACIP sulla quale la Syndial risulta avere solo un diritto di servitù con riferimento all'uso delle tubazioni di collegamento tra lo stabilimento e l'area Radice Pontile.

Bekaert ex Bridgestone Metalpha

Nel 1996 la Bridgestone ha acquistato lo stabilimento Gencord per la produzione di cordicelle d'acciaio per pneumatici e anche per "hose wire" (fili d'acciaio per tubi ad alta pressione). Il processo produttivo prevede diverse fasi che vanno dalla preparazione della materia prima alla cordatura, con passaggi standard che interessano, nell'ordine, la trafilatura e l'ottonatura.

A seguito della caratterizzazione il sito è risultato contaminato da rifiuti provenienti dal processo di produzione talvolta rinvenuti sepolti. I contaminanti sono risultati prevalentemente Pb, Zn, Cu, Solfati e Fosfati. Nel 2007 si è verificato uno sversamento di acque di processo contaminate nel canale consortile e la società ha eseguito un intervento di MISE. Un ulteriore intervento sul canale è stato eseguito nel 2012 con scotico del sedime per avvenuto superamento dei limiti normativi per Cu e Zn. L'Analisi di Rischio sito specifica ha evidenziato la conformità alle CSR del suolo e superamenti di Boro, Solfati e Dicloroetilene (peraltro la Società ne esclude l'utilizzo nel ciclo produttivo) nelle acque sotterranee. Nel giugno 2014 la Bekaert ha presentato un progetto di bonifica.

Fluorsid

La Società produce fluoroderivati inorganici per l'industria dell'alluminio dal 1972. I prodotti principali della Fluorsid sono il fluoruro di alluminio (AlF_3) e la criolite sintetica (Na_3AlF_6) che vengono utilizzati principalmente come componenti del bagno elettrolitico nelle celle di elettrolisi delle industrie produttrici di alluminio. Il solfato di calcio ($CaSO_4$), derivante dalla produzione dell'acido fluoridrico, viene trattato e venduto sotto forma di pellets o di anidrite macinata.

Lo stabilimento Fluorsid ha un'estensione di circa 180.000 m^2. Il piano di caratterizzazione, approvato nella Conferenza di Servizi decisoria del 13/03/2008 è stato suddiviso in quattro sub-aree. I risultati della caratterizzazione realizzata nel 2012/2013 hanno evidenziato per la matrice suolo e top soil la conformità alle CSC di cui alla Tabella 1B dell'all. 5, titolo V, alla parte quarta del D.Lgs. 152/06. Pertanto la Conferenza di Servizi del 22/02/17 ha chiuso il procedimento ai sensi dell'art. 242 del 152/06 ss.mm.ii per i suoli.

Per la matrice acque sotterranee sono stati riscontrati superamenti dei limiti della Tabella 2 dell'all. 5, titolo V, alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 per metalli pesanti, Triclorometano, fluoruri e solfati. Un piezometro della falda profonda mostra superamenti per Fe, Mn e Tetracloroetilene.

La Società ha presentato un'analisi di rischio per il calcolo degli obiettivi di bonifica sito specifici, approvata in Conferenza di Servizi decisoria del 27/11/2013.

La società Fluorsid ha predisposto il Progetto di messa in sicurezza operativa della falda superficiale, in fase istruttoria.

La società è proprietaria anche del deposito di Terrasili, costruito a partire dal 1972, che dista circa 1.5 km dall'abitato di Assemini e 500 m dallo stagno di Santa Gilla, in area separata dall'impianto. Precedentemente il sito ha ospitato la laveria "Peddis", allora di proprietà della Nuova Mineraria Silius, per l'arricchimento dei minerali fluoritici e il deposito fanghi, oggetto di un intervento di cinturazione perimetrale. Per tale sito non risulta essere attivato alcun procedimento di caratterizzazione ambientale. Il progetto di recupero dei cumuli prevedeva una caratterizzazione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 solo a conclusione delle attività di rimozione dei cumuli stessi. Nel 2007, il cumulo aveva una volumetria complessiva di 523.184 mc. La società ha fornito la stima del quantitativo di materiale attuamente stoccato pari a a 429.000 ton.

Centrale ENEL Turbogas

La centrale di Macchiareddu occupa una superficie di 137.284 m^2, di cui circa 57.000 m^2 occupati dagli impianti. È costituita da due gruppi turbogas ciascuno, in grado di funzionare con gasolio o con distillati di petrolio leggeri, e predisposti per il funzionamento con il gas naturale. La centrale turbogas è funzionale a coprire le punte del diagramma di carico dei consumi elettrici. La caratterizzazione del sito dell'impianto Turbogas dell'ENEL ha evidenziato presenza di Idrocarburi nel suolo insaturo e di Metalli e inquinanti inorganici e Alifatici clorurati cancerogeni in falda. L'analisi di rischio, approvata con Conferenza di Servizi decisoria del 07/04/2016, ha escluso la presenza di rischio non accettabile per i lavoratori dell'azienda.

Figura 4.5-4: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area industriale di Macchiareddu

Nel seguito l'elenco dei siti censiti all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-3: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Macchiareddu

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
BEKAERT Stabilimento Ex Bridgestone	Assemini	Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato presenza di metalli e inquinanti inorganici nel suolo insaturo e di metalli e inquinanti inorganici e alifatici clorurati cancerogeni in falda. Il procedimento per il suolo insaturo è stato concluso dall'analisi di rischio, approvata dal MATTM nella Conferenza di Servizi del 24/07/2013, mentre per la falda è stato approvato un progetto di bonifica nel 2014.	MISE/BONIFICA	SI
COLOR ARD	Assemini	Notifica del 2009. Sollecito della provincia di Cagliari del 2013, in attesa di presentazione del PdC.	-	-
ECO.IND - SARDEGNA S.R.L Deposito Prodotti Chimici (porzione dell'ex area ENICHEM)	Assemini	La Conferenza di Servizi decisoria del 13/03/2008 ha preso atto dei risultati della caratterizzazione che hanno evidenziato assenza di contaminazione nel suolo insaturo e presenza di metalli e inquinanti inorganici, aromatici e alifatici clorurati cancerogeni in falda.	-	-
ECOTEC Impianto di gestione rifiuti (porzione dell'ex area ENICHEM)	Assemini	Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato l'assenza di contaminazione nel suolo insaturo e presenza di alifatici clorurati cancerogeni e di alifatici clorurati non cancerogeni in falda. Il procedimento è stato concluso con la Conferenza di Servizi decisoria del 17/12/2015 che ha preso atto dei risultati della caratterizzazione del suolo insaturo e ha approvato l'analisi di rischio per la contaminazione in falda.	-	-
Enel Turbo Gas	Assemini	L'analisi di rischio, approvata con Conferenza di Servizi decisoria del 07/04/2016, ha concluso il procedimento.	MISE	SI
FLUORSID - Impianto chimico	Assemini	-	-	SI-
FLUORSID - Discarica industriale loc. Terrasili	Assemini	Il sito è inserito nel Piano delle bonifiche del 2003 e nel SIN Sulcis Iglesiente Guspinese, non è mai stato oggetto di caratterizzazione.		
HEINEKEN	Assemini	Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato presenza di metalli e inquinanti inorganici nel suolo insaturo e in falda. Il procedimento è stato concluso dall'analisi di rischio, approvata dal MATTM nella Conferenza di Servizi del 09/10/2014.	-	-
POWER CROP Srl Area destinata a centrale a biomassa	Assemini	Le indagini di Caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda. Il procedimento è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del MATTM del 27/11/2013.	-	-
SENECO Area destinata a centrale a biomassa	Assemini	Le indagini di Caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda ad eccezione dei superamenti per il parametro manganese. È stato dato il nulla osta per la realizzazione delle opere ed è stato prescritto il monitoraggio delle acque di falda nella Conferenza di Servizi decisoria del 27/11/2013.	-	-
STEN AMBIENTE	Assemini	Le indagini di caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda. Il procedimento è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del 13/11/2012.	-	-
SYNDIAL - Area Deposito Costiero	Assemini	Le indagini di Caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi. Il procedimento è stato concluso con decreto n 145 del 13/04/2017. Il Progetto di bonifica dell'acqua di falda è stato approvato dal MATTM con decreto n.228 del 19/05/2015 e sua variante approvata con	MISE/BONIFICA	SI

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
		decreto. n. 102 del 21/03/2017.		
SYNDIAL - Area esterna limitrofa	Assemini	Progetto di bonifica del suolo insaturo e dell'acqua di falda approvato dal MATTM con decreto n.229 del 19/05/2015 ed attualmente in fase di realizzazione.	MISE/BONIFICA	SI
SYNDIAL - Area Is Campus de S'Atena	Assemini	Progetto di bonifica del suolo insaturo e dell'acqua di falda approvato dal MATTM con decreto n. 230 del 19/05/2015 ed attualmente in fase di realizzazione.	MISE/BONIFICA	SI
SYNDIAL - Area Oleodotto	Assemini	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
SYNDIAL - Area esterna "Ex Discarica Rumianca"	Assemini	Messa In Sicurezza Permanente. Il progetto è stato approvato con delibera del commissario straordinario n. 69 del 27/03/2003. È stata realizzata una cinturazione fisica con emungimento e trattamento delle acque di falda. In fase di certificazione di avvenuta MISP.	MISP	SI
SYNDIAL - Area Impianti	Assemini	Progetto di bonifica della matrice suolo insaturo e acqua di falda approvato dal MATTM con decreto 227 del 19/05/2015 ed attualmente in fase di realizzazione.	MISE/BONIFICA	SI
SYNDIAL - Area interna stabilimento - Area 5	Assemini	Progetto di bonifica del suolo insaturo autorizzato in via provvisoria dal MATTM con decreto n.11 del 22/01/2016.	MISE/BONIFICA	SI
SYNDIAL - Area interna stabilimento - Area 7	Assemini	MISE conclusa	MISE	SI
TERNA - Stazione Elettrica Rumianca	Assemini	Il sito è stato oggetto di caratterizzazione che ha evidenziato assenza di contaminazione nel suolo insaturo e presenza di alifatici clorurati cancerogeni e alifatici clorurati non cancerogeni in falda. Il procedimento sul suolo insaturo è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del 02/07/2015, mentre per la falda è stata approvata l'analisi di rischio.	MISE	SI
VESUVIUS	Assemini	Analisi di rischio - Procedimento concluso con la Conferenza di Servizi decisoria del 27/11/2013. Prescritto monitoraggio falda.	-	-
CACIP - Agglomerato industriale di Macchiareddu	Capoterra Assemini Uta	Piano della Caratterizzazione Generale approvato in Conferenza di Servizi decisoria del 17/04/2013. Sono in corso le indagini di caratterizzazione dei comparti.	-	-
AGROLIP SARDA Srl	Uta	Piano della Caratterizzazione	MISE	SI
Azienda SCM Di Ledda Alessandro E C. Snc	Assemini Uta	Piano della Caratterizzazione	-	-
ECO SAN SPERATE Soc. Coop.	Uta	Le indagini di caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda. Il procedimento è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del 12/02/2014.	-	-
PRV Macchiareddu	Uta	Le indagini di caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda. Il procedimento è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del 13/11/2012.	-	-
SARDA SOLAR Srl Impianto fotovoltaico	Uta	Le indagini di caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda. Il procedimento è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del 13/11/2012.	-	-
SOLUXIA SARDA III Srl Impianto fotovoltaico	Uta	Le indagini di caratterizzazione non hanno rilevato superamenti dei limiti di legge nei suoli insaturi e nelle acque di falda. Il procedimento è stato concluso dalla Conferenza di Servizi decisoria del 12/02/2014.	-	-

4.5.4 Area industriale di Sarroch

L'agglomerato Industriale di Sarroch si estende su una superficie di 734,56 ettari, per la totalità nel territorio del comune di Sarroch. L'insediamento è occupato per il 90% dalla raffineria di petrolio della SARAS e dalle attività petrolchimiche e di servizio a questa collegate.

La *Sarlux S.r.l. (Ex Saras),* rappresenta il principale insediamento dell'agglomerato e rappresenta una delle maggiori raffinerie del Mediterraneo in grado di trattare fino a 18 milioni di tonnellate annue di petrolio greggio. Lo stabilimento si estende per una superficie di circa 310 ha. L'area è stata oggetto di caratterizzazione ambientale negli anni tra il 2002 e il 2009. I risultati hanno evidenziato dei superamento delle CSC, nelle acque sotterranee e nei suoli, dovuti principalmente alla presenza di Idrocarburi con C> 12 e in misura minore di IPA e di metalli pesanti.

Per quanto riguarda la falda nel sito sono attivi interventi di MISE approvati nell'aprile 2007 dalla Conferenza di Servizi presso il MATTM. Attualmente la barriera idraulica presso il sito dello stabilimento è costituita da n.45 pozzi di cui 27 ubicati lungo la strada II, 6 ubicati a monte a monte idrogeologico lungo il perimetro dello stabilimento, 12 sul fronte mare per il ravvenamento. La portata totale in emungimento dei 33 pozzi attivi è mediamente di 450 mc/giorno.

Nelle acque di falda si trovano idrocarburi sotto forma di surnatante; il settore maggiormente interessato è quello Nord-Ovest dello stabilimento (zona serbatoi, zona bianca), a partire dalla recinzione esterna dello stabilimento verso la barriera idraulica ubicata lungo la strada II. Le attività di recupero del surnatante, avvengono attraverso skimmer mobili e fissi.

Il progetto di bonifica della falda prevedeva inizialmente un barrieramento fisico, non attuato a causa criticità associate alla realizzazione dell'opera, quali le difficoltà logistiche ed operative associate alle attività di raffineria, la presenza di numerosi sottoservizi, le difficoltà di immorsamento del fondo della barriera, l'invasività dell'intervento che rende impossibile il ripristino delle condizioni originarie dell'acquifero una volta raggiunti gli obiettivi di bonifica e la sopraggiunta modifica dell'art. 243 del D.Lgs. 152/06, per effetto dell''art.41 della L.98/2013.

La società Sarlux, sulla base di un modello matematico idrogeologico, ha presentato un progetto di variante metodologica delle opere di MISE e MISO dello Stabilimento Sarlux – Impianti Sud (raffineria) stimando di intercettare del tutto il flusso di contaminanti presenti in falda con la sola barriera idraulica e facendo a meno della barriera fisica sul fronte mare inizialmente progettata.

Il progetto di Messa in sicurezza Operativa della falda prevede in totale 86 pozzi attivi. L'acqua emunta sarà recapitata, tramite un sistema stabile di collettamento, all'esistente idoneo impianto di depurazione interno allo stabilimento Sarlux e/o riutilizzata nei cicli produttivi in esercizio nel sito, come previsto dall'art. 243 del decreto legislativo 152/2006 e ss.mm.ii. Tale progetto è stato approvato con decreto del MATTM prot. n. 207/STA del 09/05/2016.

Per quanto riguarda i suoli, la Sarlux ha presentato il progetto di bonifica che prevede interventi di "Messa in Sicurezza Operativa", all'interno di aree occupate da impianti dove sono presenti attività produttive in esercizio. Su tali aree saranno effettuati interventi di impermeabilizzazione delle superfici delle aree contaminate al fine di eliminare i percorsi di migrazione dei contaminanti e interventi di "Bonifica" nelle aree interessate marginalmente dalle attività della raffineria. Su tali aree verranno effettuati degli scavi mirati per l'asportazione del terreno e del riporto con trattamento diversificato del suolo contaminato.

La Conferenza di Servizi decisoria del 25/10/2016 ha ritenuto approvabile il progetto di Messa in Sicurezza Operativa e Bonifica rielaborato secondo le prescrizioni fornite dalla Conferenza di Servizi istruttoria del 07/04/2016. Il decreto di approvazione finale è in fase di perfezionamento.

Nella zona di agglomerazione di Sarroch sono insediate, tra le maggiori, le seguenti imprese:

- *Air Liquide*: fornisce azoto come gas di inertizzazione nei processi produttivi di raffineria ed è specializzata nella produzione di energia mediante la gassificazione dei residui pesanti di raffinazione.
- *Sasol Italy:*lo stabilimento, sorto nei primi anni '70, è tuttora attivo e produce Normal Paraffine e basi per la detergenza e la lubrificazione. All'interno dello stabilimento dal 2006 è attivo un sistema di MISE della falda, resosi necessario in seguito ai risultati del Piano di Caratterizzazione, che avevano evidenziato dei superamenti delle CSC di alcuni contaminanti tra cui Arsenico, Ferro, Manganese, Boro, Fluoruri, Idrocarburi totali, p-Xilene e per la presenza in alcuni piezometri di prodotto surnatante.

  Lo stato ambientale dei terreni ha evidenziato una contaminazione idrocarburica, prevalentemente da idrocarburi pesanti (C>12) in corrispondenza della frangia capillare ed inoltre, un lieve superamento del parametro idrocarburi C>12 in corrispondenza del terreno saturo. La Conferenza dei Servizi decisoria tenutasi presso il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare in data 25 ottobre 2016 ha approvato la revisione dell'Analisi di Rischio sito specifica e ha richiesto la presentazione di un Progetto di Bonifica per il terreno contaminato.

  Il Progetto di bonifica delle acque di falda è stato predisposto congiuntamente a Versalis S.p.A. e approvato con decreto n. 350 del 10/07/2017 nel quale si prevede l'applicazione della tecnologia di Dual Pump, alla quale verranno abbinati degli interventi di Aerobic Bioremediation.

  Nel Progetto di bonifica dei suoli, attualmente in fase istruttoria, tenendo conto di quanto già previsto per la bonifica delle acque, si è ritenuto di indirizzare la scelta del sistema di bonifica in modo da applicare una azione sinergica per la rimozione della contaminazione su entrambe le matrici ambientali. Per la rimozione dei contaminanti presenti è stata prescelta la Multiphase Extraction. L'implementazione di tali sistemi di estrazione aria, complementari all'esercizio dei sistemi di Dual Pump previsti per la falda, verrà posta in opera quando si raggiungerà la completa rimozione presso gli stessi del prodotto in fase separata.

- *Versalis* (ex polimeri Europa): lo stabilimento petrolchimico è sorto alla fine degli anni '60 per gestire la produzione e la commercializzazione di prodotti petrolchimici (chimica di base, stirenici, elastomeri, polietilene) e si estende per circa 131 ettari. All'interno dell'area sono presenti aree di proprietà e gestione delle società Sasol e Syndial, inoltre a partire dal 1 gennaio 2015 Versalis ha ceduto risorse, impianti e terreni alla società Sarlux. Non sono stati invece oggetto di cessione da parte di Versalis terreni per circa 36 ettari (lungo il confine sud-ovest dello stabilimento) ed interamente delimitati da una recinzione non fiscale, per i quali Versalis resta operatore per le attività correlate alla funzione Distribuzione Fluidi e Trattamento Acque. Dunque, a partire dal 1 gennaio 2015 Versalis non ha più impianti produttivi in esercizio. Gli oneri di bonifica della falda sono rimasti, in questa fase, in carico a Versalis anche per le aree cedute a Sarlux.

Per quanto riguarda la matrice suolo insaturo la caratterizzazione ha evidenziato contaminazione da metalli (arsenico e vanadio) e sostanze organiche (BTEX) idrocarburi leggeri e pesanti, benzo (a) antracene, isopropilbenzene e 1,2,4-Trimetilbenzene. In seguito all'approvazione da parte della Conferenza dei Servizi decisoria del 5/7/2011 dell'Analisi di Rischio dei suoli insaturi, che ha mostrato l'assenza di rischio sanitario per i lavoratori operanti in Sito, per i comparti ambientali suolo superficiale e profondo ad esclusione di due aree relative ai punti EDH14B e EMDll dove si sono riscontrati superamenti per l' arsenico, il benzo (a) antracene e il benzo (b) fluorantene, è stato presentato, nel 2013 il progetto di MISO. Il progetto prevedeva la copertura mediante materiale granulare nelle aree EMD11 ed EDH14B finalizzata all'interruzione dei percorsi diretti.

La Conferenza di Servizi decisoria del 05/07/2015, a seguito della verifica condotta da ARPAS nel febbraio 2015, ha ritenuto concluso il procedimento ai sensi dell' art.242 D.Lgs. 152/06 s.m.i relativo alla matrice suolo e ha chiesto un monitoraggio dell'efficacia ed efficienza nel tempo degli interventi.

Per quanto riguarda la matrice acqua sotterranea a partire dal 2006 è attiva una MISE con un barrieramento idraulico e trattamento delle acque emunte. Il sistema di barrieramento idraulico delle acque di falda interessa tutto il margine orientale dello Stabilimento in prossimità della linea di costa. L'efficienza del sistema è verificata tramite l'esecuzione di monitoraggi delle acque di falda in corrispondenza di piezometri di controllo. Dal 2008 vengono inoltre rilevati gli spessori di prodotto in fase libera e, laddove presente, il surnatante viene rimosso manualmente o tramite sistemi automatizzati. La barriera idraulica è stata realizzata per fasi successive. Da novembre 2006 sono attivi 63 pozzi di emungimento, intervallati da altrettanti piezometri di interasse, distribuiti per circa 1.400 m lungo il margine orientale dello Stabilimento, in prossimità della linea di costa. A partire dal novembre 2012, sono stati attivati ulteriori 16 pozzi di emungimento superficiali nel settore centrale dello Stabilimento. Attualmente l'opera è quindi costituita da 79 pozzi di emungimento, intervallati da piezometri di interasse. L'opera, costituita da 79 pozzi di emungimento e intervallati da piezometri di interasse,è convenzionalmente suddivisa, da Sud verso Nord, in 4 sezioni: Area 1-2-3-4. Inoltre è presente una quinta sezione, rappresentata dall'area ribassata, nella quale sono

attualmente presenti i seguenti sistemi di captazione delle acque di falda 8 piezometri e una trincea drenante.

Il progetto di bonifica delle acque di falda, presentato nel mese di ottobre 2006, dalla allora Polimeri Europa Spa è stato approvato, in via provvisoria, con Decreto del MATTM prot. 380/TRI/DI/B del 27 maggio 2010. Nell'aprile 2016, le Società Versalis e Sasol Italy Spa hanno proposto una variante al progetto di bonifica della approvato nel 2010 e ne hanno richiesto la cointestazione. Con decreto n.350 del 10/07/2017 è stata approvata la "Variante al Progetto di bonifica delle acque di falda", trasmessa da Versalis e da Sasol Italy.

Syndial: società di Eni, la cui mission è quella di fornire un servizio integrato nel campo del risanamento ambientale. Per l'Isola 18, di proprietà Syndial, è stato presentato un Piano di Caratterizzazione nell' aprile 2007; l'attività di caratterizzazione è stata conclusa. Le attività di bonifica della discarica 2C all'interno dell'Isola 18 sono state concluse con l'invio a smaltimento dei teli di fondo in HDPE. La discarica 2B non è più attiva avendo raggiunto i volumi autorizzati; è stato redatto il progetto di chiusura.

Figura 4.5-5: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area di Sarroch

Nel seguito l'elenco completo dei siti censiti all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-4: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Sarroch

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
Air Liquide	Sarroch	Indagini di Caratterizzazione	-	-
Liquigas Spa	Sarroch	Indagini Preliminari	MISE	SI
Eni Gpl	Sarroch	Concluso	MISE	SI
Terna Rete Italia Spa Stazione elettrica Terna Cagliari Sud	Sarroch	Analisi di rischio	-	-
Stabilimento petrolchimico Ex Polimeri Europa - Versalis	Sarroch	Progetto di bonifica	MISE, MISO	SI
Syndial Isola 18	Sarroch	Progetto di bonifica	-	-
Stabilimento Petrolchimico Ex Polimeri Europa - Versalis: Area Esterna Sud-Ovest - Discarica 2A	Sarroch	Progetto di bonifica	MISE	SI
Stabilimento Sasol (Ex Condea Augusta)	Sarroch	Progetto di bonifica	MISE	SI
SARLUX Ex Stabilimento Saras Raffinerie	Sarroch	Interventi di MISP/Bonifica	MISE, MISO	SI

4.5.5 Area industriale di Ottana

L'agglomerato industriale di Ottana è situato tra i comuni di Ottana, Bolotana e Noragugume, ha un'estensione complessiva pari a circa 1250 ha dei quali 670 circa interessati da insediamenti produttivi.

Nasce nel 1970 a Ottana con l'insediamento quasi contemporaneo di tre grandi imprese che hanno segnato in maniera marcata questa area; le suddette imprese,due nel settore chimico-tessile e una nel settore metalmeccanico, sono:

- la società Eni – Fibra e Chimica del Tirso, in seguito diventata Enichem (*Enichem Fibre)*, situata nella riva destra del Tirso nel territorio di Ottana;
- la società *Siron*, produzione di Fibra poliestere, oggi di proprietà della GTO (gruppo tessile di Ottana), localizzata nel territorio comunale di Ottana, sulla riva sinistra del Tirso;
- la fabbrica *Metalmeccanica del Tirso,* che si trova nel territorio di Bolotana, di fronte all'insediamento Eni, oltre il fiume.

L'impianto ex Siron ha conservato la stessa tipologia di produzione iniziale, pur con alcuni interventi di ristrutturazione e cambiamenti di proprietà.

Nella parte dell'agglomerato industriale ricadente nel territorio di Bolotana, la cessazione dell'attività della Metalmeccanica del Tirso, alla fine degli anni '80, ha portato alla nascita di attività artigianali di vario tipo e fabbriche di riciclaggio di materie plastiche.

Nel corso degli anni queste industrie sono state interessate da profonde trasformazioni nell'assetto societario e produttivo ed oggi, per la gran parte, non sono più in attività. Attualmente l'insediamento industriale si estende su una superficie di 340 ettari (dati dal sito cip-sardegnacentrale.it) ed ospita le seguenti aziende (dati dal sito alicamcom.nu.it):

- *Syndial S.P.A.*, ubicata in comune di Ottana, proprietaria della gran parte del sito industriale nel primo periodo di attività e che attualmente è interessata alla sola discarica di rifiuti industriali e urbani a nord degli impianti, attualmente in fase di completamento della caratterizzazione.
- *Wd Green Sardinia S.R.L*., che ha rilevato gran parte delle aree ex-Syndial dell'area industriale di Ottana e che intende realizzare, nel sito industriale, un impianto di trattamento rifiuti non pericolosi urbani o assimilabili agli urbani provenienti dalla raccolta differenziata.
- *Montefibre S.P.A*., ubicata in comune di Ottana, che ha chiuso lo stabilimento nel 2003 e produceva fibre acriliche.
- *Biopower Sardegna S.R.L*., ubicata in comune di Ottana, che gestisce una centrale a biomassa liquida da circa 36 MW, alimentata ad olio di palma.
- *Ottana Energia S.P.A*., ubicata in comune di Ottana, che gestisce la centrale termoelettrica, inattiva da fine 2015, e un parco fotovoltaico.

- *Ottana Polimeri S.R.L.*, ubicata in comune di Ottana, che, sino al 2014, produceva acido tereftalico e polietilene tereftalato (PET).
- *Lorica Sud S.R.L.*, ubicata in comune di Ottana, che produceva pelle sintetica ed è fallita nel 2013.
- *Corstyrene Italie S.R.L.*, ubicata in comune di Ottana, che produce materiali coibenti.
- *C.I.P. Nuoro*, che oltre ai servizi generali del consorzio industriale, gestisce il depuratore consortile, ubicato in comune di Ottana.
- *Master Sarda S.R.L.*, ubicata in comune di Bolotana, conceria di pelli attiva sino al 2003.

Inoltre, secondo i documenti del Consorzio Industriale Provinciale di Nuoro, sono presenti ulteriori 57 aziende, delle quali oltre la metà inattive. Tutte le aziende che hanno operato nell'area sono dei potenziali centri di pericolo, che potrebbero contribuire o aver contribuito, con le materie prime, i prodotti o i rifiuti, alla contaminazione del suolo o delle acque superficiali e sotterranee. La rete di monitoraggio realizzata dalla Regione Autonoma (progetto POR Sardegna 2000-2006 – Misura 1.7 c Monitoraggio ambientale "interventi di indagine preliminare e realizzazione del monitoraggio siti inquinati: aree industriali di Assemini, Sarroch, Ottana e Porto Torres") conclusa nel 2009, evidenzia i seguenti esiti:

- in 2 punti di campionamento di terreno si sono riscontrati superamenti della CSC di cui alla colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/2006 per Cobalto, Vanadio e Zinco; si rileva che l'area è comunque a destinazione d'uso industriale;
- il Manganese supera la CSC di cui alla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta Titolo V del D. Lgs. 152/2006 nei campioni delle acque sotterranee prelevati in gran parte dei piezometri;
- sporadici superamenti delle CSC per le acque sotterranee sono stati osservati per Arsenico, Cobalto, Nichel, Piombo e Vanadio.

Nel corso degli ultimi anni, in occasione della chiusura di un'azienda o, per specifici motivi, nel corso della normale attività industriale, sono stati attivati dei procedimenti di bonifica ai sensi della normativa ambientale vigente nello specifico periodo. Attualmente risultano interessate, o essere state interessate, le seguenti aziende:

- Syndial spa;
- WD Green Sardinia srl;
- Montefibre spa;
- Master Sarda srl;
- Ecosar srl;
- Ottana Energia srl;
- CIP Nuoro;
- Invitalia spa.

Nell'area industriale di Ottana Syndial ha acquisito tutte le pertinenze dell'Enichem, che aveva cessato le produzioni industriali già nei primi anni duemila, ed ha quindi gestito le attività di caratterizzazione e bonifica

sino al 2015, quando gran parte delle aree sono state cedute alla WD Green Sardinia. Attualmente Syndial è proprietaria esclusivamente dell'area della ex discarica di rifiuti industriali e urbani, ubicata verso il Tirso, a nord ovest dei principali impianti industriali. Si tratta di un cumulo di rifiuti speciali di varia origine, denominato Area I, autorizzata nel novembre 1986 e chiusa nell'ottobre 1989.

Dovrebbe contenere rifiuti speciali derivanti dal processo di chiariflocculazione delle acque reflue di polimerizzazione acrilica e ceneri da pulizia della camera di combustione della centrale termoelettrica, in quantità pari a 500 t/anno. La prescrizione regionale di chiusura prevedeva la compattazione dei cumuli di materiale, la profilatura dell'abbancamento coerente con la morfologia dei luoghi, e la ricopertura con suolo vegetale idoneo per l'attecchimento della vegetazione. Su quest'area è in fase di completamento la caratterizzazione ambientale. I dati pregressi si riferiscono a 4 piezometri e 11 sondaggi, realizzati nel 2009, che non hanno riscontrato superamenti dei limiti di legge.

WD Green Sardinia srl

WD Green Sardinia ha acquisito nel 2015 gran parte delle aree Syndial prendendo in carico contrattualmente le responsabilità sulle attività di caratterizzazione e bonifica delle aree ex-Enichem, ad eccezione della discarica dell'Area I. Di conseguenza fanno capo a WD Green le aree del Parco generale serbatoi, che ospitavano le materie prime per la produzione dell'Enichem e delle altre aziende presenti nell'area industriale, le 4 discariche di vari materiali, censite nella relazione di cui alla succitata rete di monitoraggio realizzata dalla Regione Autonoma, le aree di impianto non cedute ad altre aziende. Nelle aree ex Syndial e cedute a WD Green, complessivamente sono stati realizzati 21 piezometri e 38 sondaggi. I campioni di suolo insaturo non hanno evidenziato casi di superamento del limite di legge, mentre nelle acque sotterranee, campionate nel 2009, sono stati riscontrati superamenti dei limiti di legge per Solfati, Nitriti, As e Pb; inoltre, in corrispondenza di un piezometro è stata rilevata la presenza di Triclorometano in concentrazione superiore alla CSC.

Montefibre spa

Lo stabilimento Montefibre produceva fibra acrilica. Le principali materie prime utilizzate nel processo erano: Acrilonitrile e Acetato di Vinile per la produzione del polimero; Acido acetico e Dimetilammina per la produzione del solvente del polimero. I reflui dell'azienda venivano convogliati direttamente all'impianto di depurazione, fatta eccezione per una modesta frazione che si immetteva nel collettore generale di stabilimento, previo accumulo in vasche di caratterizzazione. L'impianto produttivo era ubicato nella porzione meridionale dell'area, mentre a nord erano ubicate le aree di stoccaggio delle materie prime e di trattamento delle acque. Le varie fasi di caratterizzazione ambientale hanno portato alla realizzazione di 12 piezometri, con i quali è stato campionato anche il terreno insaturo, e al prelievo di 38 campioni di top-soil, specificamente destinati alla verifica della presenza di amianto, rinvenuto in due aree oggetto di intervento di MISE nel 2010. I dati dei campionamenti dei suoli non hanno riscontrato superamenti dei limiti normativi mentre le acque sotterranee, hanno evidenziato superamenti delle CSC per Fe, Mn e in un caso per Ni.

Master Sarda srl

L'azienda, ubicata nel territorio comunale di Bolotana, si è occupata della concia di pelli ovine, provenienti sia dal territorio regionale sia da quello nazionale ed estero ed ha operato nel periodo compreso tra settembre 1999 e novembre 2003; è stata dichiarata fallita nel 2004. Il ciclo di lavorazione prevedeva l'utilizzo di diverse tipologie di prodotti chimici quali l'acido solforico, la formaldeide e il percloroetilene (tetracloroetilene) utilizzato, quest'ultimo, nella fase di sgrassaggio delle pelli. Le indagini svolte nel 2004 hanno evidenziato la presenza di rifiuti interrati e di due aree contaminate da cromo. Non sono stati realizzati piezometri e, di conseguenza, non sono state campionate le acque sotterranee. Nel 2007 è stata convocata una Conferenza di Servizi per l'approvazione di un progetto di bonifica. Allo stato attuale non risultano stati di avanzamento del procedimento. Si rende necessario l'attivazione della procedura di cui all'art. 250 per l'esercizio del potere sostitutivo.

Ecosar srl

La società Ecosar ha realizzato nei primi anni duemila un impianto di recupero rifiuti che avrebbe dovuto raccogliere e riciclare rifiuti delle materie plastiche e ferrose, dei minerali e dei prodotti per l'edilizia. L'azienda non ha mai operato compiutamente e ha chiuso pochi anni dopo (fallimento del 2004), lasciando cumuli di rifiuti plastici sul terreno. Nel 2005 un incendio ha distrutto i cumuli di rifiuti plastici decretando uno stato di compromissione ambientale evidenziato dalla presenza dei rifiuti parzialmente combusti e, inizialmente, da elevati valori di diossine nei campioni prelevati dai residui. Nel 2009 sono stati proposti degli interventi di messa in sicurezza, che prevedevano la rimozione e smaltimento dei residui dei cumuli di plastica bruciata e del suolo superficiale contaminato da diossine, ma a fine 2009 è stato accertato che il presunto superamento dei limiti di legge per le diossine era inficiato da un errore materiale. La Conferenza di Servizi del 14/12/2009, preso atto di tale errore, disponeva comunque lo smaltimento dei rifiuti e la verifica della conformità del suolo sottostante. La società è stata acquisita nel 2011 da E-Solar Srl. Al momento non risulta alcun avanzamento dello stato del procedimento.

Ottana Energia srl

La società Ottana Energia srl gestisce la centrale termoelettrica, baricentrica all'area industriale del comune di Ottana, e il parco fotovoltaico realizzato nel 2013 in un ampio lotto ad est della centrale. L'area non era mai stata precedentemente utilizzata per scopi industriali e quindi, in fase di progettazione dell'impianto, è stata realizzata un'indagine preliminare finalizzata a verificare l'assenza di contaminazione nel suolo e nella falda sottostante l'area. L'indagine è consistita nell'esecuzione di 3 piezometri, integrati con un pozzo esistente, nello scavo di 18 pozzetti per il campionamento del suolo insaturo e nel prelievo di 2 campioni di top soil per la ricerca dell'amianto. Le determinazioni di laboratorio hanno escluso contaminazione del suolo insaturo e hanno confermato la presenza in falda di Solfati e Mn eccedenti le CSC. Al momento non risulta attivato alcun procedimento di caratterizzazione nell'area della centrale termoelettrica.

Consorzio Industriale Provinciale di Nuoro

Nell'area industriale di Ottana il CIP Nuoro gestisce l'impianto di depurazione consortile, che tratta tutte le acque reflue delle aziende insediate, nonché le acque reflue urbane dell'abitato di Ottana. Tutte le pertinenze consortili non direttamente attribuibili alle aziende insediate, aree libere, strade, aree verdi, sono state recentemente acquisite da Invitalia spa, che ha realizzato un piano di caratterizzazione ambientale. Alcuni punti di indagine del piano di Invitalia sono ubicati entro il sito del depuratore consortile ed uno in particolare ha restituito elevate concentrazioni di alifatici clorurati cancerogeni nelle acque di falda. Successivamente a tale rinvenimento il CIP Nuoro ha presentato un piano di caratterizzazione attualmente in fase di approvazione. I dati ambientali disponibili nell'area del depuratore consortile derivano da due piezometri delle Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, in corrispondenza dei due vertici occidentali del limite di proprietà del Consorzio e dal succitato piezometro realizzato da Invitalia.

Invitalia spa

La società Invitalia Attività Produttive, agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa, di proprietà del Ministero dell'Economia, ha acquisito nel 2012 le aree del complesso industriale di Ottana precedentemente in capo al Consorzio Industriale Provinciale di Nuoro, ad eccezione dell'area del depuratore consortile. Su queste aree ha realizzato un piano di caratterizzazione. Nel 2013 sono state realizzate le indagini con prelievo di 10 campioni di top soil, per la determinazione di Amianto, PCB e Diossine ed esecuzione di 80 sondaggi, 15 dei quali attrezzati a piezometro. Le indagini non hanno individuato contaminazione nel suolo insaturo, mentre nella falda acquifera sono stati rilevati superamenti delle CSC per inorganici, in particolare manganese, ma anche piombo, arsenico e nichel, e per sostanze organiche, in particolare il tricloroetilene in un piezometro ubicato nell'area del depuratore consortile

Figura 4.5-6: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area di Ottana

Nel seguito l'elenco dei principali siti censiti all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-5: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Ottana

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Note
Master Sarda srl	Bolotana	-	-	-
Stabilimento Ecosar	Bolotana	-	-	-
Area Industriale (Syndial e WD Green)	Ottana	Indagini di Caratterizzazione	-	In corso la validazione dei risultati della caratterizzazione da parte di ARPAS. Sarà richiesta integrazione alle indagini e ADR
Depuratore Consorzio Industriale Provinciale di Nuoro	Ottana	Indagini di Caratterizzazione	-	In corso caratterizzazione dell'area depuratore e dell'area Parco Serbatoi.
Ottana Polimeri	Ottana	Piano della Caratterizzazione	-	Necessario completamento del PdC per le aree Ex-Inca
Biopower	Ottana	Indagini preliminari	-	Documentazione non pervenuta a tutti gli enti
Montefibre	Ottana	Piano della Caratterizzazione	MISE	Conclusa e validata. L'Azienda ritiene gli inquinanti di origine naturale.
Invitalia Ministero Attività' Produttive	Ottana	Piano della Caratterizzazione	-	Concluso. In corso ADR.

4.5.6 Area industriale di Villacidro

Le aree di proprietà del Consorzio Industriale Provinciale del Medio Campidano-Villacidro (CIPMC), nato nel 1966 sono state sede di importanti attività industriali sino agli anni '90 (Filati lndustriali, SNIA Fibre, Enichem Fibre-acriliche, SCAINI). Attualmente l'area industriale interessa una superficie complessiva di 589 ettari, circa la metà dei quali utillzzata esclusivamente per scopi agricoli/verde pubblico o destinata alla viabilità. L'area è suddivisa in 7 comparti (D1, D2, D3, D4, ST, SG, SC) e subcomparti.

L'area industriale è interamente lottizzata e dotata delle infrastrutture primarie.

L'area di pertinenza consortile che rientra nel SIN ha una superficie di 300 ha. Il Piano della caratterizzazione, è stato approvato, in sede di Conferenza di Servizi decisoria del 29/03/2012.

Le indagini di caratterizzazione sono in corso di attuazione perlotti.

L'area delle discaricheè stata restituita agli usi legittimi con la prescrizione di un monitoraggio delle acque di falda, con cadenza quadrimestrale relativamente ai parametri piombo, azoto nitroso, azoto ammoniacale, solfati e zinco.

Sono da segnalare per le implicazioni inmateria di bonifica siti inquinati le seguenti aree:

Parco eolico "Green Energy Sardegna"

La Società Green Energy Sardegna ha predisposto il progetto per un parco eolico tra i comuni di Villacidro e San Gavino Monreale. L'area dell'impianto interessa il perimetro del SIN Sulcis per circa 2000 m^2.

I risultati della caratterizzazione mostrano la conformità della matrice suolo insaturo alle concentrazioni soglia di rischio (CSR) mentre per la matrice acque di falda si ha il superamento delle CSC per i parametri Pb, Fe, Al e Mn.

Soluxia Sarda Srl

L'area occupa una superficie di circa 4 ha, confina con terreni a destinazione industriale e con terreni non ancora interessati dallo sviluppo di insediamenti produttivi. Il Piano di caratterizzazione dell'area di proprietà della Società Soluxia Sarda è stato approvato con prescrizioni dalla Conferenza di Servizi del 13/11/2012.

Le indagini di caratterizzazione non hanno evidenziato superamenti delle CSC per il suolo, mentre le acque di falda mostrano alcuni superamenti.

Fallimento Keller Elettromeccanica S.p.A. ex Nuova Scaini

Il sito dell'azienda Nuova Scaini di Villacidro, posta in liquidazione e acquisita il 7 novembre 2006 dalla società francese New Millenium Italia S.r.l. è ubicato nel perimetro dell'area industriale di Villacidro.

Nell'area di stabilimento sono stati riscontrate diverse tipologie di rifiuti, sia all'interno dei capannoni, sia nelle aree esterne.

Le alterne vicende societarie hanno comportato notevoli difficoltà nell'attivazione dei procedimenti di caratterizzazione e bonifica dell'area. A partire dal 2007 l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente ha richiesto la redazione, da parte della proprietà del sito di un piano di caratterizzazione.

Nella Conferenza di Servizi istruttoria convocata presso il MATTM del 18/07/2007, la Direzione Generale Qualità della Vita, ha ribadito alla New Millenium Medical Italia S.r.l., proprietaria del sito, la necessità dell'immediata rimozione dei rifiuti presenti nell'area ed il loro smaltimento presso impianto autorizzato.

Con sentenza n.470 del 2014 del 19 dicembre 2013 il tribunale di Torino dichiarava nulli gli atti di vendita del compendio pertanto il tutto rientrava in possesso della procedura fallimentare n.14/2010.

È in corso la caratterizzazione per lottidel sito industriale, che ricomprende anche aree nelle quali, pur essendo vigente una destinazione industriale, sono in atto attività agricole.

Figura 4.5-7: Inquadramento del sito industriale di Villacidro

Nel seguito l'elenco dei siti censiti all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-6: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di Villacidro

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Note
Aree di proprietà del Consorzio Industriale Provinciale del Medio Campidano-Villacidro (CIPMC)	Villacidro	Piano della Caratterizzazione	-	-
EX Nuova Scaini Fallimento Keller Elettromeccanica S.p.A.	Villacidro	Caratterizzazione per stralci		
Parco Eolico Green Energy Sardegna Srl	Villacidro	Piano della Caratterizzazione		
Soluxia Sarda Srl	Villacidro	Piano della Caratterizzazione		

4.5.7 Area industriale di San Gavino Monreale

Il Polo Industriale di San Gavino Monreale, realizzato a partire dagli anni '30, ha avuto uno sviluppo concentrato sulla lavorazione dei minerali di piombo. Nel 1930, infatti, le due più grandi realtà minerarie sarde del momento, la Monteponi e la Montevecchio costituirono la "Società Italiana del Piombo" per la costruzione di una fonderia volta a valorizzare le produzioni minerarie di Montevecchio.

Dopo alterne vicende di vendite e dismissioni, la situazione attuale vede, all' interno del polo, la presenza delle seguenti aziende principali:

- *Syndial S.P.A*. (ex Enichem S.p.A., ex Enirisorse, Ex Singea S.p.A.): la società del gruppo ENI, la cui mission è quella di fornire un servizio integrato nel campo del risanamento ambientale, è proprietaria degli impianti dismessi della discarica e dell'area verde. La contaminazione riscontrata nelle matrici ambientali afferenti alla proprietà Syndial S.p.A., interessa per i suoli i metalli Zn, Cd, Pb, As, Sb, Cu, Hg, idrocarburi, solventi clorurati, e fenoli; nelle acque si riscontra la presenza di Zn, Cu, Se, Co, As, Al, Cd, Ni, Fe, Mn, Hg, Pb. E' stato approvato il progetto relativo alle misure integrative di prevenzione della falda tramite barrieramento idraulico (2009). Successivamente, in Conferenza decisoria del novembre 2009, è stato dichiarato approvabile con prescrizioni il Progetto operativo di bonifica e messa in sicurezza permanente (MISP). Nella Conferenza istruttoria, finalizzata all'ottemperanza delle prescrizioni del settembre 2015, è stato richiesto lo studio di compatibilità idraulica in quanto l'area è perimetrata dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. L'esito dell'istruttoria dello studio di compatibilità idraulica è stato formalizzato dal Comune di San Gavino Monreale con determinazione n. 39 del 20 luglio 2016. La società Syndial ha richiesto l'annullamento dell'atto al TAR che si è pronunciato favorevolmente il 15/03/2017.
- *PortovesmeS.r.l*: conduce attività di produzione di piombo, argento bismuto e rame. Presentata la prima versione del piano della caratterizzazione nel 2005, la Conferenza di Servizi decisoria ha richiesto di attivare immediati interventi di messa in sicurezza d'emergenza della falda e dei suoli. Nel sito è attivo come misura di Messa in Sicurezza di Emergenza delle acque di falda (MISE) un sistema di emungimento e trattamento delle acque sotterranee avviato nel 2009 e basato sul prelievo delle acque sotterranee da n.2 pozzi. Le due campagne di caratterizzazione condotte nel 2006 e nel 2007 hanno evidenziato superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) solamente per parametri inorganici e, più in dettaglio per metalli, quali: Sb, As, Be, Cd, Hg, Pb, Cu, Se, Ta, Zn. Il maggior numero di esuberi delle CSC ha riguardato i parametri As, Cd, Pb e Zn. Nelle acque sotterranee a seguito delle due campagne di caratterizzazione condotte nel 2007 ha evidenziato esuberi delle CSC esclusivamente riferiti a contaminanti inorganici. I parametri che hanno mostrato esubero delle CSC sono stati: Al, Sb, As, Pb, Mn, Fluoruri e Solfati. E' stata inoltre rilevata una sola condizione di Hot Spot, relativa al metallo As in corrispondenza di un piezometro. Le successive campagne di monitoraggio delle acque hanno mostrato esuberi delle CSC sia per

contaminanti inorganici sia per alcuni contaminanti organici Idrocarburi leggeri C<12, idrocarburi pesanti C>12, IPA. Nel febbraio 2017 è stata presentata l'analisi di rischio attualmente in istruttoria.

- *Ciel-L.M.*(ex L. M. Montevecchio s.r.l.): oggi esercita attività di deposito e assemblaggio di componenti elettrici nei locali un tempo adibiti alla produzione di pallini da caccia, mentre il capannone destinato agli ossidi di piombo è stato concesso in locazione alla ISOPOLISTYR S.r.l., che produce pannelli di polistirolo di differente densità e dimensione, attraverso un processo di polimerizzazione. L'area occupata dall'azienda ha una superficie totale pari a 37.500 m^2 al netto dell'area di 4.500 m^2, in cessione all'Amministrazione comunale di San Gavino Monreale per la realizzazione di parcheggi, viabilità e verde pubblico.

Le aree pubbliche comprese e interessate dal SIN nel territorio comunale di San Gavino Monrealesono state caratterizzate. Il piano è stato elaborato da ISPRA ed è stato approvato dalla Conferenza di Servizi indetta dal Ministero dell'Ambiente in data 29 marzo 2012, la Conferenza di Servizi decisoria del 12 febbraio 2014 ha preso atto degli esiti delle attività di indagine con prescrizioni, dando mandato al Comune di San Gavino Monreale di predisporre la cartografia di dettaglio indicante i mappali da considerare restituiti agli usi legittimi.Il Comune a luglio 2014 ha trasmesso le integrazioni al Piano di Caratterizzazione e la cartografia catastale. La documentazione è stata esaminata nella Conferenza di Servizi istruttoria dell'11 febbraio 2015 che ha ritenuto il procedimento concluso positivamente ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno dei poligoni in cui non sono stati evidenziati superamenti delle CSC/valori di fondo e delle CSR. Per quanto riguarda tutti i poligoni interessati da superamenti delle CSC/valori di fondo o delle CSR, la Conferenza di Serviziha chiesto al Comune di San Gavino Monreale di attuare le prescrizioni contenute nel verbale della Conferenza di Servizi istruttoria dell'11 febbraio 2015.

Figura 4.5-8: Inquadramento dei siti censiti all'interno dell'area di San Gavino Monreale

Nel seguito l'elenco completo dei siti censiti all'interno dell'agglomerato industriale.

Tabella 4.5-7: Elenco siti all'interno dell'agglomerato industriale di San Gavino Monreale

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata	Tipologia Interventi	Intervento avviato
Area caratterizzata San Gavino Monreale	S.Gavino Monreale	Analisi di rischio	-	-
Stabilimento Syndial	S.Gavino Monreale	Analisi d irischio	MISE	Si
Stabilimento Portovesme Srl	S.Gavino Monreale	Esito indagini	MISE	SI
Stabilimento Ciel - L.M.	S.Gavino Monreale	Esito indagini	-	-

4.5.8 Altri Siti industriali

Tra i siti industriali di particolare importanza non appartenenti a grandi comprensori industriali, si annoverano:

- Stabilimento *ex Seamag*: ubicata in prossimità del porto di Sant'Antioco, l'attività Sardamag, poi Seamag, per la produzione di Ossido di Magnesio chiude nell'anno 2007. Le indagini della caratterizzazione mostrano esuberi di metalli nei suoli e una diffusa presenza di idrocarburi pesanti nei suoli e nella falda, in particolare nella parte meridionale dello stabilimento. Tale contaminazione è dovuta alla pregressa presenza di una raffineria per l'estrazione di carburanti dal carbone risalente al periodo fascista, i cui resti sono presenti al di sotto del piano campagna. A valle della caratterizzazione è stata approvata l'analisi di rischio e altresì condotta una serie di misure di MISE tra cui, in particolare, l'asportazione di una vasca di catrami e lo smaltimento dei rifiuti da demolizione presenti nell'area stimati in circa 50.000 mc (attività attualmente in corso di esecuzione). I residui dell'attività Seamag sono stati depositati nel tempo in un'area prospiciente la costa a nord del Comune di Sant'Antioco denominata Sa Barra, anch'essa oggetto di caratterizzazione, per la quale è in corso la progettazione della messa in sicurezza permanente. Attualmente, la Conferenza di Servizi presso il MATTM ha valutato positivamente il progetto preliminare di bonifica ed è in corso la stesura del progetto definitivo, in carico alla Società Igea. Nell'area è stata altresì avviata la rimozione dei rifiuti prodotti dall'attività di demolizione dell'impianto.
- Stabilimento Ivi Petrolifera *Ex Sipsa Petrolifera* a Torregrande (Or): su una proprietà di circa 6 ettari, fra il 1960 e il 2003 sono state svolte attività di raffinazione di oli grezzi (1960-1991), di termodistruzione di rifiuti speciali anche di origine sanitaria (1990-2003) e di deposito di bitumi (1991-1994). Le indagini svolte sul sito avevano evidenziato:
  a) sul top soil: eccedenze rispetto alle CL di cui alla Tab. 1 dell'Allegato 1 del D. M. 471/99 relativamente ad almeno una specie di I.P.A., mercurio, PCDD/F;
  b) sul terreno sub-superficiale (0÷1 m dal p.c.) prelevato in corrispondenza delle eccedenze riscontrate sul top soil: contaminazione da I.P.A., da PCDD/F su 3 campioni, da idrocarburi pesanti C>12, mercurio e zinco su un solo campione;
  c) sul terreno insaturo profondo: contaminazione da idrocarburi pesanti C>12, I.P.A., BTEX, mercurio e zinco;
  d) nelle acque di falda: è stata riscontrata la presenza di Benzene, Toluene, Etilbenzene, p-Xilene, Idrocarburi totali come n-esano, Piombo, Fluoruri, Solfati, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Cloruro di vinile monomero.

Il progetto di bonifica è stato definitivamente approvato, con prescrizioni, il 26/11/2013, ed è al momento in corso d'esecuzione.

- Stabilimento *Ex cartiera di Arbatax*: nell'ambito dell'Accordo di Programma per la riconversione produttiva delle aree, con D.G.R. n.56/12 del 29/12/2009 sono stati programmati una serie d'interventi di infrastrutturazione dell'area, incluse le indagini ambientali. L'area Nord Ovest dell'ex Cartiera è stata oggetto di indagini ambientali preliminari, i cui esiti hanno evidenziato il seguente status ambientale:
  a) top soil: assenza di contaminazione eccedente le CSC per destinazione d'uso commerciale-industriale;
  b) terreni insaturi: assenza di eccedenze sulle CSC per destinazione d'uso commerciale-industriale;
  c) acque di falda: eccedenze puntuali sulle CSC, non giudicate ascrivibili alle attività svolte sul sito, relativamente ai seguenti parametri: manganese, ferro, tricloroetano, bromodiclorometano, tricloroetilene, tetracloroetilene.

Un nuovo piano della caratterizzazione è stato approvato con prescrizioni nel corso della Conferenza di Servizi del 19/04/2011 ed è attualmente in corso di elaborazione l'analisi di rischio.

Nel seguito l'elenco completo dei siti censiti fuori dai principali agglomerati industriali.

Tabella 4.5-8: Elenco siti fuori dai più importanti agglomerati industriali

Nome sito	Comune	Stato procedura approvata
Stabilimento ex Rockwool	Iglesias	Piano della Caratterizzazione
Stabilimento ex Seamag	S. Antioco	Analisi di Rischio
Sa Barra	S. Antioco	Piano della Caratterizzazione
Stabilimento Calcidrata Spa	San Giovanni Suergiu	Piano della Caratterizzazione
Ex Stabilimento Sipsa Ivi Petrolifera	Oristano	Progetto di Bonifica
Deposito Costiero	Santa Giusta	Non Attivata
Carboline Spa (Ex Apsa International)	Alghero	-
Ex Zuccherificio Eridiana - Sadam Spa	Villasor	Progetto di Bonifica
Ex Cartiera Arbatax	Tortoli'	Piano della caratterizzazione
Ex Conceria Piras	Abbasanta	-
Centro Demolizioni Sardegna (CDS)	Abbasanta	-
Ex Dck Se. Trand Srl	Pula	Piano della Caratterizzazione
Stabilimento Ferrerie e Acciaierie Sarde (ex FAS) Villa del MAS	Elmas	Progetto di Bonifica approvato

4.6 **Aree minerarie dismesse**

Le aree minerarie dismesse della Regione Sardegna, tra le più importanti d'Europa per estrazione di metalli, costituiscono un compartimento territoriale di grande rilevo dal punto di vista geologico, paesaggistico, storico e dell'archeologia industriale.

A partire dagli anni '90 le attività minerarie sono state gradualmente dismesse sia per il progressivo depauperamento delle risorse sia per l'imporsi, sul mercato mondiale, dei prodotti minerari provenienti dai paesi in via di sviluppo, particolarmente competitivi per il basso costo della manodopera; la contropartita dello sviluppo economico legato all'attività estrattiva è di fatto il diffuso stato di compromissione del territorio minerario.

Il recupero e la valorizzazione a fini turistici o produttivi delle aree ex-minerarie è subordinato alla minimizzazione degli effetti della contaminazione connessa con l'attività estrattiva: ciò con l'obiettivo primario di tutela della salute e dell'ambiente.

Un'area mineraria, per le specifiche caratteristiche, si discosta notevolmente da un'area industriale, tipologia sulla quale sono state elaborate le procedure di caratterizzazione e bonifica presenti nella normativa ambientale; in seguito all'attività estrattiva, i residui minerari generati dall'estrazione e/o dal trattamento mineralurgico, suddivisi per tipologia in accumuli di sterili, bacini di decantazione e di flottazione, discariche minerarie e abbancamenti dispersi negli alvei dei fiumi, possono essere dispersi in un'area che può essere ben più grande dell'originaria, anche poiché in passato non era richiesta nessuna tutela dell'ambiente né il ripristino della situazione ambientale precedente alla coltivazione mineraria.

In tale contesto specifico, è dunque necessaria una razionalizzazione dell'approccio agli interventi, con l'obiettivo primo di risolvere le situazioni a maggior rischio e conseguire il massimo risultato ambientale con le risorse a disposizione: ciò implica il ricorso alle migliori tecniche disponibili a costi sostenibili (BATNEEC) nella realizzazione degli interventi ma, ancor prima, l'adozione di scelte strategiche per l'ottenimento degli obiettivi nella gestione dell'inquinamento delle aree vaste.

I 151siti minerari censiti sono suddivisi all'interno delle province così come illustrato nel seguito:

- 3 siti all'interno della Città Metropolitana di Cagliari;
- 5 siti all'interno della provincia di Sassari;
- 137 siti all'interno della provincia del Sud Sardegna;
- 6 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- nessun sito nella provincia di Oristano.

Come si nota dal diagramma riportato nella figura sottostante questa categoria di siti è maggiormente presente nella della provincia del Sud Sardegna.

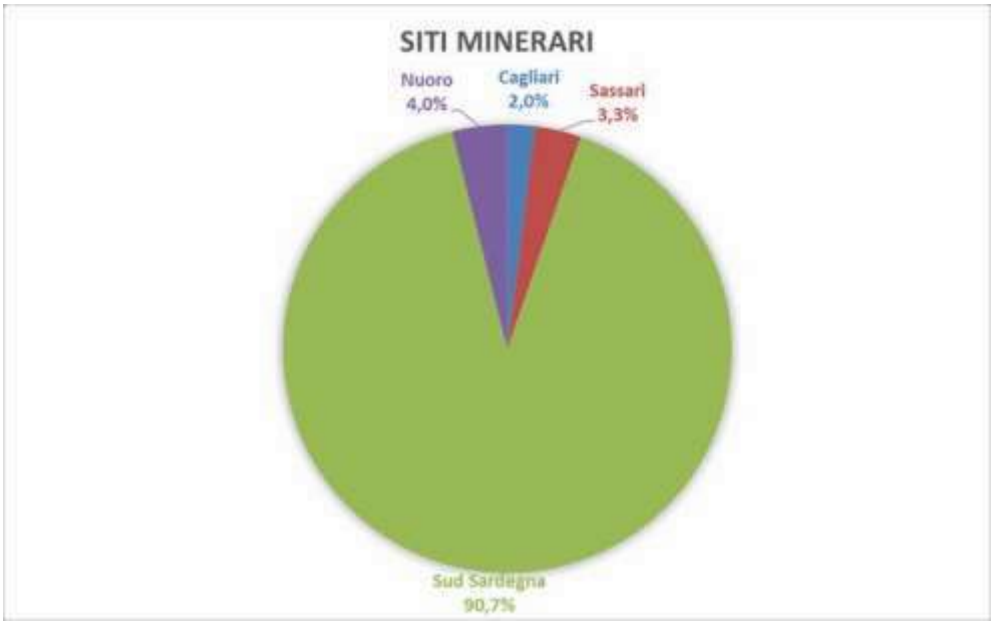


Figura 4.6-1: Distribuzione territoriale dei siti minerari

Tra le aree maggiormente interessate dalla presenza di mineralizzazioni e pertanto sede di storiche attività estrattive vi è, innanzitutto, il distretto del Sulcis Iglesiente Guspinese (Sito di Interesse Nazionale) che annovera circa il 70% dei siti minerari regionali. Si stima nel solo SIN del Sulcis la presenza di oltre 65 Mm ^{3} di residui minerari, distribuiti in oltre 100 siti minerari dismessi, oltre ai volumi dispersi nei bacini idrografici, stimati in diversi milioni di metri cubi.

L'intensità e l'estensione della contaminazione, unitamente alla complessità della progettazione degli interventi e delle relative fasi di approvazione, non fronteggiabile con mezzi e poteri ordinari, ha portato alla dichiarazione dello stato di emergenza per le aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente e del Guspinese, avvenuta con DPCM 21 dicembre 2007. Successivamente, con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 15 gennaio 2008 n. 3640, recante "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni determinatisi in conseguenza dell'inquinamento delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente e del Guspinese della Regione autonoma della Sardegna" il Presidente della Regione è stato nominato Commissario delegato per l'emergenza con l'obiettivo di provvedere alla realizzazione dei primi interventi urgenti, alla rimozione delle situazioni di pericolo, nonché a fronteggiare i danni conseguenti all'inquinamento.

Contemporaneamente allo svolgimento dell'importante attività di caratterizzazione, distribuita su diverse aree minerarie, il Commissariamento ha sviluppato i modelli tecnici di intervento previsti dall'OPCM e redatto

le specifiche Linee Guida, intese dal principio come strumento in divenire nell'approccio alle problematiche di caratterizzazione, analisi di rischio e intervento. L'adozione delle Linee Guida, avvenuta con Ordinanza Commissariale n. 19 del 26 giugno 2010 (e in seguito estese a tutto il territorio regionale con DGR 39/30 del 2011) ha consentito la revisione e la contestuale razionalizzazione/ottimizzazione dei piani di indagine e, in particolar modo, dei progetti di bonifica e messa in sicurezza, con il conseguente miglioramento del rapporto benefici ambientali/costi degli interventi e il conseguimento di importanti economie.

Le suddette Linee Guida contengono altresì i criteri per l'individuazione dei valori di fondo naturale, così come richiesto dall'OPCM. A conclusione dell'attività commissariale, cessata per legge il 31/12/2012, il quadro di compromissione risulta pressoché immutato, in considerazione del fatto che i progetti approvati devono ancora essere eseguiti.

Le aree minerarie dislocate sul territorio sardo hanno spesso avuto tra loro stretti contatti, amministrativi o funzionali, legati a diverse esigenze quali, ad esempio, l'ubicazione e l'uso degli impianti di trattamento, la logistica e la proprietà dell'intrapresa. Di conseguenza la caratterizzazione delle miniere dismesse non può prescindere da un'analisi storica puntuale che consenta una corretta perimetrazione dell'area vasta e l'eventuale accorpamento di miniere diverse ma accomunate da: fenomeni di inquinamento, utilizzo comune di importanti infrastrutture minerarie, prossimità territoriale.

Da queste considerazioni è nata l'esigenza, all'interno dello specifico Piano commissariale del 2008, di definire delle macro-aree, che raggruppassero le aree minerarie caratterizzate da analoghi problemi ambientali, al fine di individuare possibili soluzioni comuni.

Si evidenzia che, al termine della fase del Commissariamento, in data 27/11/2013 è stato stipulato un apposito Accordo di programma tra il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Regione Autonoma della Sardegna per la definizione di opportune modalità per la semplificazione e lo snellimento delle procedure tecnico-amministrative utili per il superamento del contesto di criticità.

L'Accordo di programma individua le misure per affrontare una delle maggiori criticità nell'attuazione degli interventi di bonifica nelle aree minerarie, ovvero le procedure tecnico-amministrative di cui all'art. 252 del D.Lgs. n. 152/2006 all'interno Siti di Interesse Nazionale, e comprende il Documento metodologico per le attività di caratterizzazione, MISE, bonifica nei siti minerari ricadenti all'interno delle aree perimetrate nel Sito d'interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese.

Tale Accordo pone in capo alla Regione Sardegna il coordinamento delle Conferenze istruttorie relative all'approvazione di Piani e Progetti di bonifica nelle aree minerarie dismesse del SIN, nell'ambito dei "Tavoli Tecnici Istruttori" (TTI); gli esiti dei TTI sono riportati sul sito del Ministero dell'Ambiente all'indirizzo: *www.bonifiche.minambiente.it*.

Si riporta, di seguito, una breve descrizione di ciascuna macro-area/area mineraria con priorità di intervento, corredata da una scheda riassuntiva[24] dei principali dati ambientali e territoriali e da un riepilogo, aggiornato, dei relativi procedimenti.

4.6.1 Macro area Valle del Rio San Giorgio

Il bacino idrografico del Rio San Giorgio ospita numerose miniere, alcune delle quali sono state, nel periodo di massima attività, le più importanti miniere di piombo-zinco d'Europa, ma anche l'abitato di Bindua e parte della città di Iglesias. L'area mineraria comprende i comuni di Iglesias, Gonnesa e Carbonia.

Le ingenti dimensioni di ciò che resta dell'attività mineraria (scavi, bacini sterili, impianti di flottazione e abbancamenti di fini per diversi milioni di metri cubi) determinano lo stato di compromissione ambientale dell'area, con la dispersione dei fini di trattamento ad opera degli agenti atmosferici e delle acque di ruscellamento.

Il Rio San Giorgio trasporta le acque e i sedimenti sino alla Palude Sa Masa, dove i contaminanti si sono accumulati per decenni, determinando un grave stato di compromissione ambientale mitigato dalla presenza della palude, ecosistema "filtro" caratterizzato da un delicato equilibrio.

Area Vasta

Sono state completate le caratterizzazioni delle seguenti aree: area mineraria industriale di Monteponi, aree di Monte Onixeddu, Seddas Moddizzis e Monte Scorra, San Giovanni, Palude Sa Masa, aree industriali di Campo Pisano, San Giovanni e Monte Agruxiau.

Per quanto riguarda gli interventi nelle aree minerarie sono state portate a termine le attività di MISE a Monte Agruxau, in particolare quelle relative alla protezione idraulica dei bacini sterili mediante la realizzazione di canalizzazioni di opportuna sezione, la MISE della discarica piombifera e sono in fase di elaborazione i progetti definitivi degli interventi in alcune aree minerarie; è altresì stato approvato con Decreto del Ministro dell'Ambiente il Progetto definitivo dell'intervento di MISP della discarica ubicata nell'area Is Candiazzus.

In ottemperanza a quanto previsto dalla DGR 9/29 del 2015 è in corso la rimodulazione della convenzione tra RAS e Igea del 2006, con l'obiettivo di riprogrammare gli interventi nella macro area sulla base delle risorse residue e dell'aggiornamento delle priorità.

Sito di raccolta per la bonifica della Valle del Rio San Giorgio

[24] Tali schede sono estratte dal Piano di bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente –Guspinese, elaborato dalla RAS nel 2008 e approvato con Ordinanza del Commissario delegato n. 3/2008 e risultano aggiornate per quanto riguarda l'avanzamento procedurale e degli interventi di bonifica/messa in sicurezza.

L'intervento in questione riguarda la rimozione e la messa in sicurezza permanente all'interno di un sito di raccolta di oltre 1milione di metri cubi di residui minerari attualmente dispersi lungo l'alveo del Rio San Giorgio e nelle aree minerarie ad esso afferenti, selezionati tra quelli maggiormente pericolosi presenti nell'area vasta; il sito di raccolta sarà opportunamente allestito in località Casa Massidda, nel territorio comunale di Iglesias.

L'intervento è in capo al comune di Iglesias, individuato quale soggetto attuatore dalla DGR 9/29 del 2015. Per conseguire il coordinamento nell'esecuzione degli interventi nella macro area, la Regione, il Comune di Iglesias e la Società Igea hanno stipulato uno specifico accordo di programma.

MACRO AREA VALLE DEL RIO SAN GIORGIO	
Domus Nieddas – Monte Onixeddu – Monte Uda – San Giovanneddu – Cabitza - Campera - Campo Pisano - Genna Rutta – Genna Maiori - Monte Agruxiau – Monte Scorra - Monteponi - San Giorgio – San Giovanni – Seddas Moddizzis – Sa Masa	
COMUNE	Iglesias - Gonnesa
PROVINCIA	Sud Sardegna
AREA VASTA (km^2)	35
FOGLIO CTR 1:50.000	555
ULTIMO CONCESSIONARIO	Igea S.p.A.
POSIZIONE AMMINISTRATIVA	Rinuncia
Notifica dell'inquinamento all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Sardegna ai sensi dell'art. 9 D.M. 471/99	
PIANIFICAZIONE E VINCOLI	
Sito di Interesse Comunitario Monte Linas – Marganai (ITB041111)	
Sito di Interesse Comunitario Costa di Nebida (ITB040029)	
Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.M. n.468 18 settembre 2001)	

MACRO AREA VALLE DEL RIO SAN GIORGIO

Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna (D.M. 16 ottobre 2001)

P.T.P. n.11[25]

P.U.C. di Gonnesa approvato Delibera n.29 del 26 giugno 2004

Piano Regolatore Generale di Iglesias

INQUADRAMENTO FISICO

Geologia - L'area è caratterizzata da un basamento paleozoico, costituito dalla classica serie metamorfica dell'Iglesiente (Cambiano-Devoniano), coperta, nell'area di San Giorgio, da sedimenti lacustri e, verso occidente, da depositi arenacei e conglomeratici del Trias e dell'Eocene. Nei fondi valle e nelle piane sono presenti infine depositi alluvionali quaternari. I giacimenti minerari oggetto della coltivazione sono prevalentemente ubicati nelle formazioni carbonatiche cambriane (il "Metallifero").

Idrogeologia - L'area vasta è interna al bacino del Rio San Giorgio, che dall'abitato di Iglesias raggiunge la costa in località Sa Masa. I corsi d'acqua scorrono su litologie scistose e carbonatiche e, in quest'ultimo caso, i deflussi superficiali sono ridotti. L'acquifero principale è il "Complesso carbonatico antico", permeabile per fessurazione e sede di un importante carsismo, ma la circolazione idrica sotterranea è condizionata dall'assetto strutturale che, complessivamente, indirizza i deflussi sotterranei al sistema N-S ed li ostacola lungo la direzione E-W.

L'assetto idrogeologico dell'intera area è stato fortemente modificato dall'attività mineraria ed attualmente esiste un acquifero unico sino alle aree minerarie di M.te Onixeddu e Barega, come testimoniato dalle indagini eseguite negli ultimi anni in occasione della risalita della falda successivamente alla fermata dell'eduzione delle acque dall'impianto di -200 nel 1997. Le attuali quote piezometriche dell'area sono condizionate dalla presenza della "Galleria di scolo", scavata alla fine del 1800.

Uso del suolo - Gli ambiti dello stato d'uso attuale del territorio sono aree di tipo E (Agricolo), H2 (Verde per la viabilità), H1 (Verde boscato), D (Industriale, Artigianale) ed, in misura decisamente contenuta, G (Servizi ad uso Collettivo).

ATTIVITÁ MINERARIA

Cenni storici - L'attività mineraria a livello industriale venne avviata a metà del 1800 ed è proseguita, con alterne fortune, sino al 1998. Complessivamente nell'area perimetrata sono presenti 15 aree minerarie, con lavori di coltivazione sia in superficie che in sotterraneo; le dimensioni dell'attività mineraria nell'area di Iglesias possono essere espresse dalle seguenti cifre: 80 i titoli minerari assegnati, 450

[25] Tali piani, non più vigenti, sono stato sostituiti dal Piano Paesaggistico Regionale.

MACRO AREA VALLE DEL RIO SAN GIORGIO

chilometri di gallerie, pozzi, fornelli, discenderie, 150 pozzi principali profondi sino a 600 metri, con cantieri sino a 300 metri sotto il livello del mare.

STATO DI COMPROMISSIONE

L'area è caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria, da inquinamento diffuso dei suoli, legato alla dispersione dei fini di trattamento mineralurgico nel Rio San Giorgio e nei suoi affluenti, da contaminazione delle acque superficiali allo scambio ionico con i sedimenti contaminati. I principali contaminanti nei residui minerari e nei suoli sono arsenico, cadmio, mercurio, piombo e zinco. Nell'area vasta sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva attualmente oggetto di bonifica. Sono presenti inoltre scavi non recintati e imbocchi minerari aperti, per i quali sono in corso le attività di messa in sicurezza, ed edifici pericolanti.

Modello concettuale - I centri di pericolo principali sono le aree interessate dai lavori minerari e dall'accumulo di residui della lavorazione; la migrazione dei contaminanti avviene attraverso l'erosione dei residui minerari ad opera delle acque di ruscellamento, per soluzione ad opera delle acque che attraversano i lavori minerari, le mineralizzazioni e le discariche, e confluiscono nel Rio San Giorgio, ma anche attraverso la dispersione eolica dei finissimi presenti nei bacini sterili.

I bersagli dell'inquinamento sono gli abitanti della Valle di San Giorgio, i corsi d'acqua superficiale, le acque sotterranee, i suoli delle aree limitrofe ai lavori minerari e quelli della Valle di San Giorgio sino a Palude Sa Masa e alla spiaggia di Fontanamare.

	N°	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
Scavi a cielo aperto	71	684.152	16.892.432
Discariche minerarie	213	775.870	1.079.245
Bacini fanghi	23	1.209.380	10.699.200
Abbancamenti fini	12	207.565	2.015.370
Sedimenti contaminati	-	-	-

PRINCIPALI INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano della Caratterizzazione dell'area vasta e di ogni singola area mineraria comprese aree industriali (IGEA).
- Autorizzazione all'esecuzione del Sito di raccolta a servizio dell'area vasta in località casa Massidda – MISP di 1M m3 delle aree: Campo Pisano, Monte Agruxiau, Seddas Moddizzis, alveo del rio San Giorgio.
- Autorizzazione all'esecuzione dell'Impianto per il trattamento centralizzato delle acque di permeazione dei bacini sterili e delle acque di dilavamento della discarica dei fanghi rossi dell'area Monteponi.
- Regimazione idraulica dell'area di Monteponi – Fanghi Rossi (IGEA).

MACRO AREA VALLE DEL RIO SAN GIORGIO

- Conferimento a discarica di rifiuti speciali di varia natura presenti delle aree industriali (IGEA).
- Regimazione idraulica a protezione dei bacini sterili di Monte Agruxiau.
- MISE relative ai bacini San Giovanni.

4.6.2 Macro area Montevecchio Ponente

Raggruppa le tre miniere di Montevecchio (relativamente alla porzione di territorio ad occidente dello spartiacque del borgo di Montevecchio), Ingurtosu e Gennamari. Le miniere sono ubicate nel bacino dei rii Naracauli e Piscinas che sfociano a poche decine di metri di distanza l'uno dall'altro nella spiaggia di Piscinas.

La presenza di impianti estrattivi, costruiti su strutture filoniane e collegati tra loro da gallerie, ha causato l'abbandono di materiali contaminati lungo gli alvei e sull'arenile di Piscinas con conseguente contaminazione dei suoli circostanti.

L'abbandono di fini di lavorazione riversati sul suolo ha determinato la formazione di un acquifero specifico, caratterizzato da forte contaminazione in cadmio, piombo e zinco delle acque che, in gran parte, vengono a giorno in corrispondenza della galleria Fais presso il cantiere di Casargiu e si riversano nel Rio Irvi affluente del Rio Piscinas.

L'area prospiciente il mare è particolarmente delicata dal punto di vista territoriale e naturalistico in quanto ricade all'interno dei siti di interesse comunitario "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" e "Da Piscinas a Rio Scivu", ed è oggetto di importanti progetti di sviluppo turistico e naturalistico.

Seppur costituita da una serie di cantieri tra loro collegati e posti su una distanza complessiva che sfiora i 20 km, la macro-area è stata censita come un unico sito contaminato.

In questa macro area è stata completata la caratterizzazione e sono stati attivati diversi interventi di messa in sicurezza d'emergenza, in capo alla ATI Ifras, soggetto beneficiario di parte delle risorse di cui al DM ambiente n. 468/2001, assegnati alla Regione Sardegna precedentemente all'emanazione dell'OPCM 3640/08. Il progetto degli interventi di bonifica e minimizzazione del rischio, attualmente in fase di completamento da parte di Igea, prevede la realizzazione di un sito di raccolta a servizio della bonifica, la messa in sicurezza dei vuoti minerari, un intervento centralizzato di trattamento della falda contaminata.

MACRO AREA MONTEVECCHIO PONENTE	
Montevecchio – Ingurtosu – Gennamari	
COMUNE	Arbus - Guspini
PROVINCIA	Sud Sardegna
AREA VASTA (km^2)	53
FOGLIO CTR 1:50.000	546
ULTIMO CONCESSIONARIO	Igea S.p.A.
POSIZIONE AMMINISTRATIVA	Rinuncia

Notifica dell'inquinamento all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Sardegna ai sensi dell'art. 9 D.M. 471/99

PIANIFICAZIONE E VINCOLI

- Sito di Interesse Comunitario Monte Arcuentu e Rio Piscinas (ITB040031)
- Sito di Interesse Comunitario da Piscinas a Rio Scivu (ITB040071))
- Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.M. n.468 18 settembre 2001)
- Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna (D.M. 16 ottobre 2001)
- P.T.P. n.10[26]

[26] Tali piani, non più vigenti, sono stato sostituiti dal Piano Paesaggistico Regionale.

MACRO AREA MONTEVECCHIO PONENTE

- P.U.C. di Guspini approvato Delibera n.4 del 15 febbraio 2000 (variante n.1 del 4 maggio 2001)
- Piano Regolatore Generale di Arbus
- L.R. n. 56/93, L.R. n.37/96 Art.34, e L.R. 8/97 Art.15

INQUADRAMENTO FISICO

Geologia - L'area è caratterizzata da un basamento paleozoico (metamorfiti cambriane e devoniane, complesso intrusivo carbonifero, campo filoniano permiano) e coperture sedimentarie e vulcaniche da tardo-paleozoiche a quaternarie. Le manifestazioni filoniane a matrice quarzosa sono sede della mineralizzazione a solfuri di Pb, Zn, Ag, oggetto della coltivazione mineraria.

Idrogeologia - L'area è compresa nei bacini idrografici del Rio Naracauli e del Rio Piscinas, con corsi d'acqua incassati nelle metamorfiti, impostati secondo le direttrici strutturali principali e alimentati dal ruscellamento superficiale delle acque piovane, da alcune sorgenti e soprattutto dalle acque di miniera (acquifero minerario). Delle 7 unità idrogeologiche presenti, quelle sedi di acquiferi sono l'Unità detritica quaternaria (acquifero sabbie di Piscinas e detriti di falda di Montevecchio), l'Unità vulcanica andesitica oligo-miocenica (acquifero delle andesiti), l'Unità magmatica paleozoica nei settori fratturati e/o arenizzati (acquifero dei graniti di Pitzinurri) e l'Unità metamorfica cambro-siluriana (acquifero della fascia filoniana mineralizzata).

Uso del suolo - Gli ambiti dello stato d'uso attuale del territorio sono: 1.territori modellati artificialmente (zone urbanizzate, industriali, commerciali, estrattive e delle discariche e reti di comunicazione); 2.territori agricoli (seminativi, zone incolte o con colture permanenti); 3.territori boscati e ambienti semi-naturali (zone boscate, con vegetazione erbacea e arbustiva, con vegetazione rada o assente).

ATTIVITÁ MINERARIA

Cenni storici - L'attività mineraria venne avviata nel 1848; nel '900 divenne sempre più intensa sino ad una produzione di regime negli anni '50-60, con l'introduzione di impianti di flottazione "sink and float", di circa 500.000 tonn/anno di minerale. Dagli anni '70 cominciò il declino dell'attività che venne definitivamente chiusa nel 1992. La produzione totale di Pb e Zn è stata superiore ai 3 milioni di tonnellate. L'area mineraria comprende la miniera di Montevecchio (cantieri Sanna, Telle, Casargiu) e quella di Ingurtosu (cantieri Gennamari e Giordano). Il ciclo produttivo consisteva in tre fasi: abbattaggio, trattamento ed arricchimento del minerale e trasporto del minerale negli impianti metallurgici, con attività ausiliarie quali l'eduzione delle acque e la ripiena dei vuoti minerari. Gli scarti di lavorazione, con concentrazioni di Pb di 0,1% e di Zn di 0,5%, venivano abbancati lungo i versanti o riversati nei rii.

STATO DI COMPROMISSIONE

L'area è caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria, da inquinamento diffuso dei suoli, legato alla dispersione dei fini di trattamento mineralurgico e da contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, dovuta all'alimentazione da parte dell'acquifero minerario e allo scambio ionico con i sedimenti contaminati. I principali contaminanti nei residui minerari e nei suoli sono cadmio,

MACRO AREA MONTEVECCHIO PONENTE

piombo e zinco; nelle acque sono cadmio, nichel, piombo, zinco e solfati.

Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva quali coperture in cemento-amianto (circa 2000 m^2), macerie (circa 20 m^3), materiali ferrosi (circa 130 m^3), oli contenuti in fusti (circa 100 litri). Sono presenti inoltre scavi non recintati, alcuni imbocchi minerari aperti ed edifici pericolanti.

Modello concettuale - I entri di pericolo princip ali sono le aree interessate dai lavori minerari e dall'accumulo di residui della lavorazione e i luoghi di em rgenza delle acque di m iniera; la migrazione dei contaminanti avviene attraverso le acque che attraversano i lavori minerari, le minerali zazioni e le discariche, e confluiscono nei rii Piscinas e Naracauli. I bersagli dell'inquinamento sono i corsi d'acqua, l'acquifero detritico alluvionale quaternario e il sistema dunare costiero di Piscinas.

	N°	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
Scavi a cielo aperto	60	138.700	1.657.500
Discariche minerarie	132	647.283	2.170.488
Bacini fanghi	0	0	0
Abbancamenti fini	12	748.137	872.091
Sedimenti contaminati		400.000	1.400.000

PRINCIPALI INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano della Caratterizzazione ai sensi del D.M.471/99 (ATI – IFRAS, Progemisa);
- MISE per il contenimento statico di alcune discariche minerarie e regimazione di tratti di alveo loc. Casargiu;
- Realizzazione impianto trattamento acque di miniera loc. Casargiu;
- Smaltimento rifiuti speciali, cemento-amianto, rifiuti ferrosi, olii (ATI-IFRAS);
- Progettazione preliminare interventi area vasta.

4.6.3 Macro area MontevecchioLevante

Subito a nord-est dell'area Montevecchio Ponente, è situata quella di Levante, il cui l'inquinamento è indotto dagli impianti di trattamento mineralurgico che processavano il minerale coltivato nei cantieri di Sciria, Mezzana, Piccalinna e Sant'Antonio ma anche parte di quello proveniente dalle coltivazioni occidentali (Montevecchio Ponente).

L'area intercetta i comuni di Guspini, Terralba e San Nicolò d'Arcidano, nellaex provincia del Medio Campidano e nella provincia di Oristano e la zona di protezione speciale del Campidano centrale.

La diffusione dell'inquinamento, pur avendo la stessa fonte, avviene con modalità differenti rispetto all'area di ponente ed interessa un diverso bacino idrografico. I residui di trattamento sono stati infatti principalmente smaltiti nel bacino di decantazione di Levante (circa 4,3 milioni di metri cubi di fanghi) che durante l'esercizio è stato sistematicamente aperto ed ha riversato i materiali contaminati nell'alveo del Rio Sitzerri, che li ha trasportati per diversi chilometri sino alla foce.

Attualmente i residui minerari restano presenti lungo l'alveo per almeno 16 chilometri dal bacino sterili, con accumuli anche di notevole estensione nelle zone pianeggianti. La presenza di tali sostanze ha determinato uno stato di desertificazione delle piane agricole a valle del bacino di Levante, con compromissione delle attività produttive agricole e zootecniche, ed un deterioramento della qualità ambientale dei sedimenti dello Stagno di San Giovanni, dove sono presenti peschiere ed allevamenti di mitili. Inoltre, le acque acide che provengono dal bacino sterili e dalle adiacenti gallerie minerarie portano in soluzione i contaminanti metallici che vengono così trasportati sino alla foce.

Il Piano della caratterizzazione è stato redatto a cura dell'Ufficio del commissario delegato ed eseguito dalla società Igea, che ha in carico anche l'esecuzione delle attività di Messa in sicurezza nell'area.

L'intervento principale, che prevede la realizzazione del sito di raccolta a servizio della bonifica dell'alveo del Rio Sitzerri in corrispondenza del bacino sterili e la contestuale messa in sicurezza del medesimo, è in capo al comune di Guspini, individuato quale soggetto attuatore dalla DGR 9/29 del 2015. Per conseguire il coordinamento nell'esecuzione degli interventi nella macro area, la Regione, il Comune di Guspini e laSocietà Igea hanno stipulato uno specifico accordo di programma.

Anche la macro area di Montevecchio Levante, seppur interessante un tratto che si sviluppa per circa 20 km, è stata censita come un unico sito contaminato.

MACRO AREA MONTEVECCHIO LEVANTE		
COMUNE	Guspini; Terralba; San Nicolò d'Arcidano	
PROVINCIA	Sud sardegna; Oristano	
AREA VASTA (km^2)	60	
FOGLIO CTR 1:50.000	546; 538	
ULTIMO CONCESSIONARIO	Igea S.p.A.	
POSIZIONE AMMINISTRATIVA	Rinuncia	
Notifica dell'inquinamento all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Sardegna ai sensi dell'art. 9 D.M. 471/99		
PIANIFICAZIONE E VINCOLI		
– Sito di Interesse Comunitario Monte Arcuentu e Rio Piscinas		
– Sito di Interesse Comunitario Stagno Corru S'Ittiri – Zona di Protezione Speciale Corru S'Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddì		
– Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.M. n.468 18 settembre 2001)		
– Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna (D.M. 16 ottobre 2001) – P.T.P. n.10[27] – P.U.C. di Guspini approvato Delibera n.4 del 15 febbraio 2000		
– P.U.C. di Terralba approvato Delibera n.25 del 15 giugno 2001		

[27] Tali piani, non più vigenti, sono stato sostituiti dal Piano Paesaggistico Regionale.

MACRO AREA MONTEVECCHIO LEVANTE

- P.U.C. di San Nicolò d'Arcidano approvato Delibera n.33 del 12 luglio 2002

INQUADRAMENTO FISICO

Geologia – La macro area Montevecchio Levante si estende dall'abitato di Montevecchio, lungo il corso del Rio Sitzerri, sino allo Stagno di San Giovanni; gli sterili del trattamento mineralurgico, accumulati nel grande bacino di Levante, in seguito alla periodica apertura della diga o solo per cattiva gestione della stessa, si sono riversati nel corso d'acqua immediatamente a valle e sono stati trasportati verso lo Stagno di Marceddì, accumulandosi nelle pianure circostanti il fiume. Nella parte a monte, a sud è presente il basamento metamorfico paleozoico (Arenarie di San Vito), a nord le vulcaniti andesitiche e basaltiche terziarie; verso valle il Rio Sitzerri attraversa le alluvioni antiche del Plio-Pleistocene ed i sedimenti quaternari recenti.

Idrogeologia - L'area è compresa nel bacino idrografico del Rio Montevecchio – Rio Sitzerri, che scorre prevalentemente nei sedimenti alluvionali quaternari, sino alla foce nello Stagno di San Giovanni. L'unità idrogeologica principale è quella detritica quaternaria ma in prossimità dell'abitato di Montevecchio assume importanza l'acquifero legato alla coltivazione mineraria.

Uso del suolo - Gli ambiti dello stato d'uso attuale del territorio sono: 1.territori modellati artificialmente (zone urbanizzate, estrattive e delle discariche e reti di comunicazione); 2.territori agricoli (seminativi, zone agricole eterogenee); 3.territori boscati e ambienti semi-naturali (zone boscate, con vegetazione erbacea e arbustiva, con vegetazione rada o assente).

ATTIVITÁ MINERARIA

Cenni storici - L'attività mineraria nella miniera di Montevecchio venne avviata nel 1848; nel '900 divenne sempre più intensa sino ad una produzione di regime negli anni '50-60, di circa 500.000 tonn/anno di minerale. Dagli anni '70 cominciò il declino dell'attività che venne definitivamente chiusa nel 1992. Nella parte della miniera denominata "Levante" sono presenti i cantieri minerari di Sciria, Piccalinna, Mezzena e Sant'Antonio, ma soprattutto il grande bacino sterili di Levante e le strutture di servizio (impianto di trattamento, stazione e ferrovia per San Gavino Monreale ecc.) della miniera.

STATO DI COMPROMISSIONE

L'area è caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria, in particolare dal bacino sterili di Levante, da accumulo di fini di trattamento mineralurgico nella piana del Rio Sitzerri, legato alla cattiva gestione della diga di Levante, da inquinamento diffuso dei suoli, dovuto alla dispersione dei fini citati, da contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, dovuta all'alimentazione da parte dell'acquifero minerario e allo scambio ionico con i sedimenti contaminati, da drenaggio acido dalle gallerie minerarie e dalla base della diga di Levante, a causa delle caratteristiche della mineralizzazione. I principali contaminanti nei residui minerari e nei suoli sono cadmio, piombo e zinco; nelle acque sono cadmio, nichel, piombo, zinco, manganese e ferro. Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva quali macerie e materiali ferrosi, ma anche scavi non recintati, alcuni imbocchi minerari aperti ed edifici pericolanti.

MACRO AREA MONTEVECCHIO LEVANTE

Modello concettuale - I ce tri di pericolo principali sono il bacino sterili di Levante, le acqueacide che provengono dai lavori minerari e gli accumuli di fini nella pia na del Rio Sitzerri; la migrazione dei contaminanti avviene atraverso le acque che attraversano i lavori minerari, le mineralizzazion i e le discariche, conf uiscono nel Rio Sitzerri e raggiungono lo Stagno di San Giovanni. I bersagli dell'inquinamento sono i corsi d'acqua, l'acquifero d tritico-alluvionale quaternario, i suoli della piana del Rio Sitzerri e l'ecosistema dello Stagno di San Giovanni – Marceddì.

	N°	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
Scavi a cielo aperto	-	-	-
Discariche minerarie	-	-	-
Bacini fanghi	1	170.000	4.300.000
Abbancamenti fini		2.700.000	1.600.000
Sedimenti contaminati		1.300.000	-

INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano di Monitoraggio dello Stagno di San Giovanni – Marceddì (ARPAS).
- Parziale stabilizzazione statica del bacino di Levante (Provincia di Cagliari).
- Piano della caratterizzazione (IGEA) – completato
- Attività di MISE nell'area Colombi, in area industriale, rimozione rifiuti – in corso

4.6.4 Macro area Barraxiutta

La macro area Barraxiutta raggruppa tutte le miniere presenti entro il bacino idrografico del Rio Sa Duchessa nel comune di Domusnovas e la porzione di territorio a valle dell'abitato, sino alla confluenza nel fiume Cixerri. Si tratta di 6 miniere principali ovvero Barraxiutta, Perda Niedda, Reigraxius, Sa Duchessa, Sarmentus, Su Corovau, a loro volta articolate in numerosi cantieri, che hanno coltivato mineralizzazioni a Pb, Zn e Cu.

Per molti decenni gli impianti di trattamento dei materiali da estrazione hanno riversato i residui minerari negli impluvi a valle, determinando una dispersione di materiali contaminati lungo tutto il corso dei rii interessati ed interessando l'importante sistema carsico di Domusnovas.

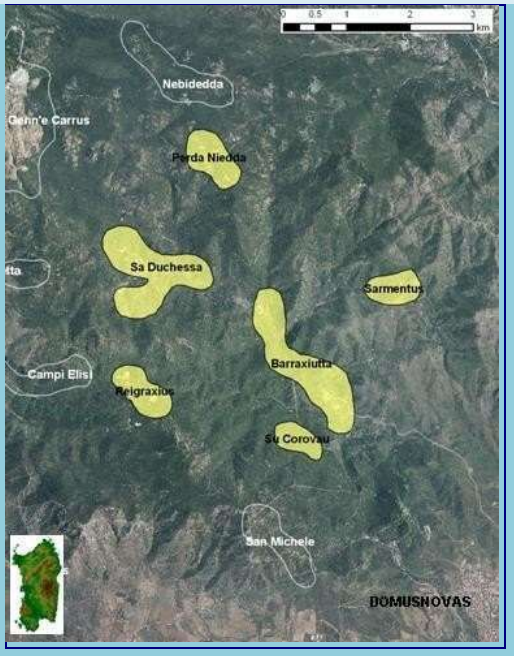
La contaminazione delle acque e del sistema carsico da parte dei sedimenti fini di trattamento mineralurgico determina un rischio potenziale per le importanti sorgenti di San Giovanni, asservite all'acquedotto pubblico e spesso inutilizzate per eccesso di torbidità.

Con l'Ordinanza n.17 del 19 ottobre 2011 il Commissario ha approvato gli interventi illustrati nel Progetto definitivo degli interventi di bonifica e ripristino ambientale dell'area mineraria dismessa di Barraxiutta nel Comune di Domusnovas in capo all'ATI-Ifras. Nel frattempo sono state ottenute tutte le autorizzazioni necessarie all'avvio dell'intervento. L'inizio dei lavori ha subito un notevole ritardo a causa dell'assenza della direzione lavori e di problematiche relative al completamento delle attività di esproprio di alcune aree interessate dalle opere di bonifica e messa in sicurezza. Il cantiere è stato avviato nel mese di ottobre 2016.

MACRO AREA BARRAXIUTTA

Barraxiutta – Perda Niedda - Reigraxius – Sa Duchessa – Sarmentus – Su Corovau

COMUNE	Domusnovas
PROVINCIA	Sud Sardegna
AREA VASTA (km^2)	38,5
FOGLIO CTR 1:50.000	55
ULTIMO CONCESSIONARIO	Igea S.p.A.
POSIZIONE AMMINISTRATIVA	Rinuncia



Notifica dell'inquinamento all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Sardegna ai sensi dell'art. 9 D.M. 471/99

PIANIFICAZIONE E VINCOLI

- Sito di Interesse Comunitario Monte Linas – Marganai (ITB041111)
- Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.M. n.468 18 settembre 2001)
- Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna (D.M. 16 ottobre 2001)

MACRO AREA BARRAXIUTTA

- P.T.P. n.11[28]

- P.U.C. di Domusnovas approvato Delibera n.15 del 31 maggio 2003

INQUADRAMENTO FISICO

Geologia - L'area è caratterizzata da un basamento costituito da rocce metamorfiche paleozoiche (metadolomie, metacalcari e metarenarie cambriani e metaconglomerati, metasiltiti e metarenarie ordoviciani) e da rocce granitoidi erciniche tardopaleozoiche, e da sedimenti quaternari. Le manifestazioni filoniane, prevalentemente quarzose, mineralizzate a solfuri di Pb e Zn e fluorite, intersecano il basamento paleozoico e sono attribuite alla messa in posto del batolite granitico. La mineralizzazione principale è a solfuri e ossidi di Pb, Zn e Cu, disseminati nelle masse carbonatiche, con accumuli in cavità carsiche.

Idrogeologia - L'area ricade nel bacino idrografico del Rio Sa Duchessa, caratterizzato da un reticolo idrografico dendritico nelle formazioni metamorfiche con densità di drenaggio elevata e reticolo meno fitto nelle formazioni carbonatiche cambriane, in relazione alla maggiore permeabilità. Delle 6 unità idrogeologiche presenti, quella che ospita l'acquifero principale è l'Unità carbonatica cambriana.

Uso del suolo - Gli ambiti dello stato d'uso attuale del territorio sono: 1.territori modellati artificialmente (zone urbanizzate, industriali, commerciali, estrattive e delle discariche e reti di comunicazione); 2.territori agricoli (zone con colture permanenti); 3.territori boscati e ambienti semi-naturali (zone boscate, con vegetazione erbacea e arbustiva).

ATTIVITÁ MINERARIA

Cenni storici – L'attività venne avviata nei 5 complessi minerari (Barraxiutta, Sa Duchessa, Reigraxius, Salixi Nieddu, Perda Nieddu) tra il 1852 e il 1890 e venne sospesa negli anni sessanta. Ciascun complesso è caratterizzato da coltivazioni di tipo diverso, prevalentemente sviluppate in sotterraneo, e da diverse tipologie di trattamento mineralurgico, testimoniate dalla presenza di 4 impianti (a Barraxiutta, Sa Duchessa, Reigraxius e Salixi Nieddu). Gli scarti di lavorazione prodotti a Sa Duchessa venivano accumulati in bacini, mentre quelli di Barraxiutta erano abbancati lungo il fiume o convogliati in un'apposita diga fanghi ubicata a valle della miniera.

STATO DI COMPROMISSIONE

L'area è caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria contaminati dispersi sul territorio, da inquinamento dei suoli, legato alla dispersione dei fini di trattamento mineralurgico e da contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, in particolare nelle aree

[28] Tali piani, non più vigenti, sono stato sostituiti dal Piano Paesaggistico Regionale.

MACRO AREA BARRAXIUTTA

prossime agli impianti di trattamento. I principali contaminanti nei residui minerari e nei suoli sono cadmio, piombo e zinco; nelle acque sono cadmio, piombo e solfati. Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva quali coperture in cemento-amianto e materiali ferrosi. Sono presenti inoltre scavi non recintati e numerosi imbocchi minerari aperti.

Modello concettuale - I cntri di pericolo principali sono gli abbancamenti di fini di trattame nto abbancati lungo il Rio Sa Duchessa e a valle dell'impianto di Barraxiutta e la diga fanghi; la migrazione dei contaminanti avviene at traverso le acque del Rio Sa Duchessa e delle falde idriche sotterra ee del reticolo carsico. I bersagli dell'inquinamento sono il R io Sa Duchessa e l'acquifero carbonatico cambriano.

	N°	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
Scavi a cielo aperto	4	10.800	79.800
Discariche minerarie	57	106.181	105.748
Bacini fanghi	1	18.000	60.000
Abbancamenti fini	11	73.077	60.210
Sedimenti contaminati	-	-	-

INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano della Caratterizzazione ai sensi del D.M.471/99 (ATI – IFRAS, Progemisa)
- Autorizzazione all'esecuzione del progetto di bonifica con realizzazione del Sito di Raccolta (ATI-IFRAS)
- Esecuzione del primo stralcio dell'intervento in corso (cinturazione del bacino)

4.6.5 Macro area Masua

L'area mineraria di Masua si colloca nella fascia costiera sud-occidentale della Sardegna fra il Golfo del Leone e la cala di Buggerru, più precisamente è situata nella zona a nord est del bacino minerario del Sulcis Iglesiente. La miniera di Masua si trova a poca distanza dalla spiaggia omonima; si tratta di un'area mineraria attiva per oltre un secolo a cavallo del 1900. Diverse società si sono alternate nel tempo per lo sfruttamento del giacimento, composto da una miscela di solfuri e ossidati di Piombo e Zinco.

L'impianto trattava i minerali provenienti dalle coltivazioni, a cielo aperto ed in sotterraneo, circostanti l'abitato ma anche il materiale estratto dalla miniera di Acquaresi, da quella di Nebida e da tutte le piccole coltivazioni limitrofe. Per molti decenni l'impianto ha scaricato direttamente in mare tutti i residui del trattamento. La coltivazione dei minerari ed il successivo trattamento ha creato problemi ambientali legati agli accumuli di materiale non confinato ed anche gravi fenomeni di instabilità e subsidenza che hanno compromesso l'utilizzo in sicurezza della strada provinciale che collega Nebida con Buggerru.

La società Igea S.p.A. ha concluso l'esecuzione della caratterizzazione, anche relativamente agli approfondimenti di indagine nell'area impianti, ed ha realizzato i lavori di messa in sicurezza d'emergenza tra cui l'allestimento di un impianto per il trattamento dei percolati dei bacini sterili e la raccolta e lo smaltimento di rifiuti abbandonati nelle aree impianti; la medesima Società, nel 2013, ha trasmesso il progetto preliminare di bonifica e messa in sicurezza dell'area mineraria.

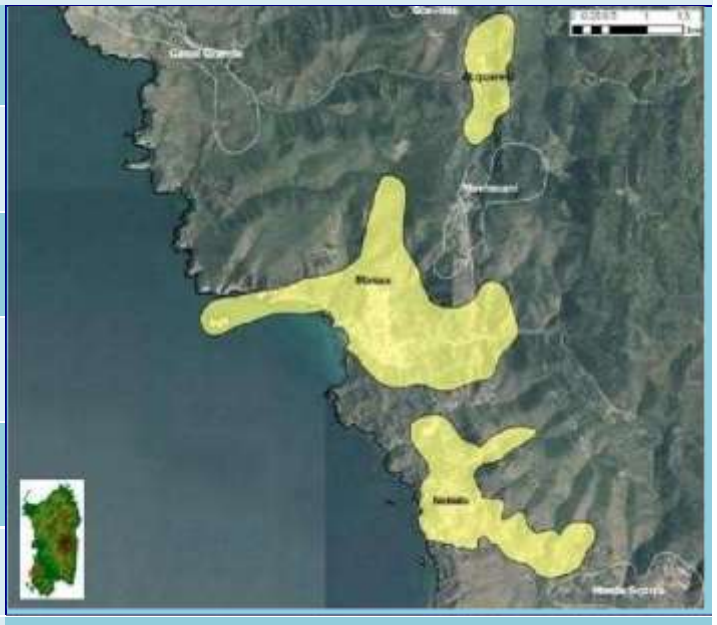
Tale progetto prevede:

1. la realizzazione di un sito di raccolta a servizio della bonifica dell'area, per un volume stimato di rifiuti minerari pari, circa, a 600.000 mc, da costruire in corrispondenza dell'area occupata dai due bacini sterili esistenti, o in estensione rispetto agli stessi nell'area contigua ben adatta allo scopo;
2. la realizzazione della messa in sicurezza permanente dei due bacini sterili;
3. la messa in sicurezza delle frazioni delle discariche minerarie non asportabili;
4. la bonifica dei piazzali contaminati da idrocarburi.

Il progetto preliminare è stato esaminato con esito positivo nell'ambito del Tavolo Tecnico Istruttorio del 15 aprile 2014. Attualmente non sono ancora disponibili le risorse per la realizzazione del progetto.

Per l'area di Nebida è stato predisposto il Piano della caratterizzazione ed è stata completata l'esecuzione delle indagini, fatta esclusione per il centro abitato, per il quale è stata prevista una caratterizzazione specifica da parte della società Igea.

MACRO AREA MASUA	
Masua – Nebida - Acquaresi	
COMUNE	Iglesias
PROVINCIA	Sud Sardegna
AREA VASTA (km^2)	32
FOGLIO CTR 1:50.000	555
ULTIMO CONCESSIONARIO	Igea S.p.A.
POSIZIONE AMMINISTRATIVA	Rinuncia



Notifica dell'inquinamento all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Sardegna ai sensi dell'art. 9 D.M. 471/99

PIANIFICAZIONE E VINCOLI

- Sito di Interesse Comunitario Costa di Nebida (ITB040029)
- Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.M. n.468 18 settembre 2001)
- Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna (D.M. 16 ottobre 2001)
- P.T.P. n.10[29]
- Piano Regolatore Generale di Iglesias

INQUADRAMENTO FISICO

Geologia - L'area è caratterizzata dal basamento paleozoico (metacalcari, metadolomie e metarenarie cambriani, scisti ordoviciani), da

[29] Tali piani, non più vigenti, sono stato sostituiti dal Piano Paesaggistico Regionale.

MACRO AREA MASUA

successioni sedimentarie tardo-erciniche (conglomerati, arenarie e siltiti) e da sedimenti quaternari (depositi alluvionali e di versante). Le mineralizzazioni, a solfuri di Pb e Zn e barite, sono di tipo disseminato, contemporanee alla sedimentazione carbonatica cambriana, oppure legate agli accumuli in cavità carsiche.

Idrogeologia – I corsi d'acqua dell'area di Masua e Nebida sono rii minori impostati su litologie carbonatiche e scistose cambiane; drenano i lavori minerari e sfociano direttamente a mare. Nell'area di Acquaresi l'impluvio principale attraversa l'area mineraria e convoglia le acque sino a Cala Domestica. Delle unità idrogeologiche presenti, quella sede dell'acquifero principale è l'unità carbonatica cambriana.

Uso del suolo - Gli ambiti dello stato d'uso attuale del territorio sono: 1.territori modellati artificialmente (zone urbanizzate, estrattive e delle discariche e reti di comunicazione); 2.territori agricoli; 3.territori boscati e ambienti semi-naturali (zone boscate, con vegetazione erbacea e arbustiva, con vegetazione rada o assente).

ATTIVITÁ MINERARIA

Cenni storici – L'area comprende le miniere di Pb e Zn di Acquaresi, Masua e Nebida, il cui sviluppo prese piede tra il 1857 e il 1868. Presso Acquaresi veniva svolta prevalentemente attività di estrazione, con scavi a cielo aperto e coltivazioni in sotterraneo; il minerale estratto veniva trattato in un impianto di pre-arricchimento ed inviato a Masua. Presso questa miniera era infatti presente un impianto di trattamento mineralurgico, i cui residui venivano abbancati in un bacino di decantazione dei fini. A Masua sono poi presenti numerosi imbocchi di gallerie e discariche minerarie, così come a Nebida, dov'è inoltre ubicato un importante impianto di trattamento a ridosso del mare.

STATO DI COMPROMISSIONE

L'area è caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria grossolani dispersi nel territorio e fini, depositati in bacini o abbancamenti, caratterizzati da elevati contenuti in elementi contaminanti. L'inquinamento dei suoli dell'area è legato alla dispersione dei materiali fini mentre la contaminazione delle acque superficiali e sotterranee viene generata dallo scambio ionico con i sedimenti contaminati e dalla circolazione nelle cavità minerarie. Nell'area costiera è ubicato l'impianto mineralurgico di Masua, con tutte le strutture di servizio, i bacini sterili, le discariche minerarie. La pratica mineraria del passato consente di ipotizzare una contaminazione dell'arenile e del fondale marino immediatamente prospiciente l'impianto.

Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva (coperture in cemento-amianto, macerie, materiali ferrosi, oli contenuti in fusti).

Sono presenti inoltre scavi non recintati, imbocchi minerari aperti ed edifici da mettere in sicurezza.

Modello concettuale - I centri di pericolo principali sono le aree interessate dai lavori minerari e dall'accumulo di residui della lavorazione e i luoghi di emergenza delle acque di miniera; la migrazione dei contaminanti avviene attraverso le acque che attraversano

MACRO AREA MASUA

i lavori minerari, le minerali zzazioni e le discariche, e confluiscono nei rii. I bersagli dell'inqu inamento sono i corsi d'acqua, l'acquifero carbonatico quaternario e l'ambiente costiero.

	N°	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
Scavi a cielo aperto	5	24.263	135.700
Discariche minerarie	55	332.910	2.017.979
Bacini fanghi	2	168.300	2.404.326
Abbancamenti fini	1	3.403	23.821
Sedimenti contaminati	-	-	-

INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano della Caratterizzazione (IGEA);
- Impianto di trattamento permeati dei bacini sterili;
- Progettazione preliminare degli interventi di MISE e bonifica sull'area vasta.
- Caratterizzazione dell'area di Nebida.

4.6.6 Macro area Malfidano

La macro area Malfidano, caratterizzata dall'estrazione di piombo e zinco, raggruppa la miniera omonima e quella di Planu Sartu, ubicata sulla costa a sud di Buggerru. Il trattamento del minerale era effettuato negli impianti della miniera, i residui venivano smaltiti in un bacino sterili, ubicato sulla costa, che veniva aperto periodicamente per creare nuovo spazio. Tale procedura ha contaminato i sedimenti marini dell'area prospiciente a tal punto che, a circa 40 anni di distanza, la presenza di inquinamento nei sedimenti marini e nell'arenile è stata confermata dai risultati del Piano della caratterizzazione dell'area portuale di Buggerru

Attualmente il Comune ha trasmesso il progetto preliminare di messa in sicurezza dei bacini sterili e delle discariche minerarie prossime all'abitato.

MACRO AREA MALFIDANO	
Malfidano – Planu Sartu	
COMUNE	Buggerru
PROVINCIA	Sud sardegna
AREA VASTA (km^2)	25
FOGLIO CTR 1:50.000	555
ULTIMO CONCESSIONARIO	Igea S.p.A.
POSIZIONE AMMINISTRATIVA	Rinuncia

Notifica dell'inquinamento all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Sardegna ai sensi dell'art. 9 D.M. 471/99

PIANIFICAZIONE E VINCOLI

- Sito di Interesse Comunitario Costa di Nebida (ITB040029)
- Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.M. n.468 18 settembre 2001)
- Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna (D.M. 16 ottobre 2001)

MACRO AREA MALFIDANO

- P.T.P. n.11[30]

- P.U.C. di Buggerru approvato Delibera n.36 del 10 settembre 2001

INQUADRAMENTO FISICO

Geologia - L'area è caratterizzata dalla presenza di depositi carbonatici cambriani (metacalcari dolomizzati "Calcare ceroide") e sedimenti clastici ordoviciani (scarsi affioramenti di metasiltiti). I depositi quaternari sono caratterizzati da sedimenti sabbiosi silico-clastici, da sabbie pleistoceniche e da sedimenti sabbiosi di dune litorali (Olocene). La mineralizzazione a solfuri di Pb e Zn è legata agli eventi tettonici sin e post orogenetici, che hanno favorito la rimobilizzazione di minerali primari, la ricircolazione, la lisciviazione e la successiva rideposizione di minerali di neoformazione, per mezzo di fluidi idrotermali mineralizzanti, in zone di discontinuità tettonica, piani di faglia e di accavallamento. La mineralizzazione presente è dunque a solfuri e ossidati di Pb e Zn, disseminati nelle masse carbonatiche in zone di faglia.

Idrogeologia – L'area ricade nel bacino idrografico del rio Acqua sa Murta, il cui assetto idrografico è condizionato dai litotipi affioranti (carbonati cambrici) e dai principali lineamenti strutturali. L'andamento del reticolo è sub-dendritico, con densità di drenaggio elevata in corrispondenza delle rocce carbonatiche fratturate, laddove la circolazione dell'acqua in superficie è generalmente limitata, con frequenti fenomeni d'infiltrazione e scorrimento sotterraneo. Nell'area di Planu Sartu sono presenti rii minori che sfociano direttamente a mare. Delle 5 unità idrogeologiche presenti, quelle sedi di acquiferi sono l'Unità carbonatica cambriana e l'Unità metamorfica inferiore.

Uso del suolo - Gli ambiti dello stato d'uso attuale del territorio sono: 1.territori modellati artificialmente (zone urbanizzate, estrattive e delle discariche e reti di comunicazione); 2.territori boscati e ambienti semi-naturali (zone boscate, con vegetazione erbacea e arbustiva, con vegetazione rada o assente, prati stabili).

ATTIVITÁ MINERARIA

Cenni storici – Nelle miniere di Malfidano e di Planu Sartu l'attività mineraria prese avvio tra il 1855 e il 1929 e terminò nel 1977. Le attività estrattive venivano svolte prevalentemente nel cantiere di Planu Sartu, dove ancora oggi sono visibili ampi scavi a cielo aperto, trincee, imbocchi di gallerie e discariche di sterili di tracciamento e scappellamento. Il tout venant veniva poi inviato nei due impianti di trattamento mineralurgico di Malfidano, dotati di un bacino fanghi, per l'accumulo degli sterili di lavorazione. Lo sviluppo delle attività minerarie vide anche la crescita dei borghi con le abitazioni dei minatori e alcune strutture di servizio.

STATO DI COMPROMISSIONE

[30] Tali piani, non più vigenti, sono stato sostituiti dal Piano Paesaggistico Regionale.

MACRO AREA MALFIDANO

L'area è caratterizzata da accumuli di residui dell'attività mineraria con concentrazioni elevate dei principali elementi contaminanti, da inquinamento diffuso dei suoli legato alla dispersione dei fini di trattamento mineralurgico, da inquinamento dei sedimenti del fondale marino e degli arenili legato alle antiche pratiche minerarie di gestione dei residui del trattamento e da contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, dovuta all'alimentazione da parte dell'acquifero minerario e allo scambio ionico con i sedimenti contaminati. I principali contaminanti nei residui minerari e nei suoli sono arsenico, cadmio, piombo e zinco.

Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva quali coperture in cemento-amianto, macerie, materiali ferrosi. Sono presenti inoltre scavi e trincee non recintati, alcuni imbocchi minerari aperti ed edifici pericolanti. In particolare a Planu Sartu sono presenti ampi scavi a cielo aperto con volumi imponenti.

Modello concettuale - I c entri di pericolo principa li sono le aree interessate dai lavori m inerari e dall'accumulo di residui della lavorazione; la migrazione dei contaminanti avviene attraverso le acque che attraversano i avori minerari, le mineralizzazioni e le discariche, e confluiscono n ei rii, attraverso l'azione del vento e delle correnti marine che ridistribuiscono i sedimenti lungo la costa e mobilizzano gli arenili. I bers agli dell'inquinamento s ono i corsi d'acqua, gli acquiferi, i sedim enti del fondale marino e degli arenili, gli organismi vegetali ed animal dell'ecosistema marino.

	N°	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
Scavi a cielo aperto	7	143.038	2.648.266
Discariche minerarie	17	204.211	1.247.317
Bacini fanghi	1	12.977	51.908
Abbancamenti fini	-	-	-
Sedimenti contaminati	-	-	-

INTERVENTI REALIZZATI

- Piano della Caratterizzazione dell'area portuale di Buggerru ai sensi del D.Lgs.152/06 (Progemisa)
- Piano di caratterizzazione della Laveria e rimozione rifiuti (IGEA)
- Piano della caratterizzazione dell'area di Malfidano (IGEA)
- Progettopreliminare di MISP delle discariche minerarie e dei bacini sterli

4.6.7 Area mineraria di Orbai

La miniera di Orbai è ubicata alle falde settentrionali dell'omonimo monte e a breve distanza sia dalla sorgente di Zinnigas, che dalla miniera di Rosas, nel territorio collinare del comune di Villamassargia, sede dell'omonimo villaggio realizzato con la ristrutturazione degli edifici minerari.

Nell'area sono presenti tre impianti di trattamento mineralurgico con discariche legate all'attività estrattiva e abbancamenti di residui di trattamento negli alvei dei rii a valle degli impianti.

I centri di pericolo principali sono i bacini in cui sono abbancati i fanghi di risulta dalle lavorazioni, alcune delle discariche minerarie ed i residui minerari dispersi lungo gli alvei dei rii. Da questi la contaminazione, principalmente da piombo, zinco e cadmio, si è diffusa ai suoli circostanti.

Sull'area sono stati sviluppati e in gran parte realizzati alcuni progetti di valorizzazione e riqualificazione ambientale che hanno come obiettivo il riutilizzo delle strutture della miniera dismessa da adibire a centro alberghiero, artigianale e museale, all'interno del più vasto progetto del Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna.

L'area, inserita in un contesto naturale pressoché incontaminato, è infatti caratterizzata dalla presenza di un bacino sterili di circa 100.000 mc, oggetto in passato dell'attività erosiva degli affluenti dell'omonimo rio, che hanno trascinato a valle, lungo il reticolo idrografico, decine di migliaia di metri cubi di residui minerari a granulometria fine, da una serie di discariche minerarie e abbancamenti di fini disposti rispettivamente in prossimità dell'area estrattiva propriamente detta e delle aree impianti.

Il bacino sterili principale è stato oggetto di misure di messa in sicurezza di emergenza con la realizzazione di canali di guardia e di una serie di protezioni di tipo idraulico nonché di una copertura impermeabile provvisoria: ciò in considerazione della vulnerabilità del bacino agli eventi meteorici intensi, che in passato hanno causato il trascinamento a valle di migliaia di metri cubi di sterili.

Nel 2013 il Comune ha consegnato una prima versione del Progetto preliminare con elevato grado di dettaglio che prevede 3 step:

1. la realizzazione di un sito di raccolta a servizio della bonifica dell'area in corrispondenza del bacino sterili BD01, con la contestuale messa in sicurezza permanente dello stesso, per una volumetria aggiuntiva rispetto all'attuale di circa 20.000 mc, selezionati tra le discariche minerarie a maggiore impatto, i tailings (rifiuti minerari a granulometria fine) di alta valle e i bacini sterili di materiali fini di dimensioni minori;
2. la messa in sicurezza permanente delle maggiori discariche minerarie di versante;
3. la realizzazione del sito di raccolta di valle destinato alla messa in sicurezza permanente dei tailings dispersi nel reticolo idrografico in media e bassa valle, per un totale stimato in circa 30-40.000 mc.

Risulta in corso di redazione il progetto operativo degli interventi prioritari, in particolare la realizzazione del sito di raccolta in corrispondenza del bacino sterili BD01.

INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano della Caratterizzazione dell'area vasta ai sensi del D.Lgs.152/06 (Progemisa)
- MISE bacino sterili (ATI-IFRAS / IGEA – Comune di Villamassargia)
- Progettazione preliminare interventi MISE e bonifica area vasta (Comune Villamassargia)

Figura 4.6-2: Inquadramento territoriale Orbai

4.6.8 Area mineraria Su Zurfuru

Nella miniera di Su Zurfuru, ubicata nei pressi dell'abitato di Fluminimaggiore, fu coltivato un giacimento a solfuri misti (Piombo, Zinco, Fluoro). I centri di pericolo principali sono costituiti dal bacino in cui sono abbancati i fanghi, da abbancamenti di residui di trattamento, da discariche minerarie e da emergenze di acque di miniera. Inoltre sono presenti alcuni imbocchi aperti alle coltivazioni in sotterraneo e rifiuti speciali.La miniera e i suoi stabilimenti sono attualmente in fase di recupero ambientale ai fini turistici.L'attività di caratterizzaizone e bonifica è in carico al Comune. La caratterizzazione è stata completata. Nel corso del 2015 e del 2016 sono state completate le indagini integrative e sviluppate, dal punto di vista della fattibilità tecnico-economica, alcune alternative di intervento, su più stralci, in considerazione del finanziamento disponibile. Il progetto preliminare è stato trasmesso dal Comune nel 2017.

INTERVENTI REALIZZATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

- Piano della Caratterizzazione dell'area vasta (Comune Fluminimaggiore)
- MISE Discarica mineraria principale (Comune Flumimaggiore)
- Progetto preliminare interventi sull'area vasta.
- Progettazione preliminare interventi MISE e bonifica area vasta (Comune Fluminimaggiore)

Figura 4.6-3: Inquadramento territoriale Su Zurfuru

Tabella 4.6-1: Elenco completo siti minerari compresi del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese

Denominazione	Comune	Stato procedura approvata
AREA VASTA MINERARIA DI MONTEVECCHIO PONENTE	Arbus	Progetto Preliminare di Bonifica
MENIXEDDA	Arbus	Non Attivata
GENNA ARRITZOLA	Arbus	Non Attivata
NUOVA MINIERA DI SILIUS (LAVERIA DI ASSEMINI)	Assemini	MISE
MACROAREA MALFIDANO	Buggerru	Progetto Preliminare di Bonifica
PLANU SARTU	Buggerru	Non Attivata
SU SOLLU	Buggerru	Non Attivata
S'NICOLO'	Buggerru	Non Attivata
SAN LUIGI/SA PALA DE IS CARROGAS	Buggerru	Non Attivata
NANNI FRAU	Buggerru	Non Attivata
PIRA/ROMA MONTE SEGARINO	Buggerru	Non Attivata
BAU MANNU	BUGGERRU	Non Attivata
PLANU DENTIS	Buggerru	Non Attivata
BACU ABIS	Carbonia	Non Attivata
CORONA SA CRABA	Carbonia	Non Attivata
CORTOGHIANA	Carbonia	Non Attivata
TASUA	Carbonia	Non Attivata
ARCU SA CRUXI	Carbonia	Non Attivata
PIOLANAS	Carbonia	Non Attivata
DISCARICHE CARBONIFERE EX MINIERA SERBARIU	CARBONIA	Conclusa
CANALE BACCIU	Carloforte	Non Attivata
CAPO BECCO	Carloforte	Non Attivata
LE BOCCHETTE	Carloforte	Non Attivata
PUNTA MARTIN	Carloforte	Non Attivata
CAPO ROSSO	Carloforte	Non Attivata

Denominazione	Comune	Stato procedura approvata
AREA VASTA MINIERA DI BARRAXIUTTA	Domusnovas	Progetto Definitivo di Bonifica
NEBIDEDDA	Domusnovas	Non Attivata
MACCIURRU	Domusnovas	Non Attivata
MINIERA SU ZURFURU	FLUMINIMAGGIORE	Progetto Preliminare di Bonifica
ARENAS/TINY/GENN'E CARRU	Fluminimaggiore	Indagini Preliminari
BAUEDDU	Fluminimaggiore	Non Attivata
PUNTA CAMPU SPINA	Fluminimaggiore	Non Attivata
S. LUCIA	Fluminimaggiore	Non Attivata
ANTAS/CANALE BINGIAS/MORTUOI	Fluminimaggiore	Non Attivata
GUTTURU PALA	Fluminimaggiore	Non Attivata
S'ACQUA BONA	Fluminimaggiore	Non Attivata
MINIERA DI PERDA S'OLIU	Fluminimaggiore	Non Attivata
MONTE ARGENTUS/PERDAS DE FOGU	Fluminimaggiore	Non Attivata
GENNA MOVEXI	Fluminimaggiore	Non Attivata
SU MANNAU	Fluminimaggiore	Non Attivata
TERRAS NIEDDAS	Fluminimaggiore	Non Attivata
SANTA BRA'	Giba	Non Attivata
AREA MINERARIA DISMESSA MONTE ONIXEDDU	Gonnesa	Indagini di Caratterizzazione
SA MASA	Gonnesa	Integrazioni alle Indagini
AREA MINERARIA DISMESSADI DOMUS NIEDDA	GONNESA	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA MONTE UDA	Gonnesa	Indagini di Caratterizzazione
TERRAS COLLU	Gonnesa	Non Attivata
SERUCI	Gonnesa	Non Attivata
PORTO PAGLIA	GONNESA	Non Attivata
SALAPONI	Gonnosfanadiga	Non Attivata
PERDA E PIBERA	Gonnosfanadiga	Non Attivata

Denominazione	Comune	Stato procedura approvata
PIRA INFERIDA	Gonnosfanadiga	Non Attivata
GENNA S'OLIONI	Gonnosfanadiga	Non Attivata
FENUGU SIBIRI	Gonnosfanadiga	Non Attivata
AREA MINERARIA MONTEVECCHIO LEVANTE	Guspini	Indagini di Caratterizzazione
MACRO AREA MINERARIA DI MASUA	IGLESIAS	Progetto Preliminare di Bonifica
VALLE DEL RIO SAN GIORGIO	Iglesias	Progetto Definitivo di Bonifica
AREA MINERARIA DISMESSA MONTE NEBIDA	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
MONTE AGRUXIAU	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA CAMPO PISANO	Iglesias	Progetto Preliminare di Bonifica
AREA MINERARIA DI MONTE SCORRA	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
AREA DISMESSA SAN GIOVANNEDDU	IGLESIAS	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA SAN GIOVANNI	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA MONTEPONI (S. MARCO)	Iglesias	Integrazioni alle Indagini
GENN'E RUTA	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
DISCARICA FANGHE ROSSI MONTEPONI (CUNGIAUS)	IGLESIAS	Integrazioni alle Indagini
AREA MINERARIA DISMESSA SEDDA MODDIZZIS	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA DI SAN GIORGIO	Iglesias	Progetto Definitivo di Bonifica
AREA MINERARIA DISMESSA CAMPERA	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA GENNA MAJORI	Iglesias	Indagini di Caratterizzazione
AREA MINERARIA DISMESSA CABITZA	IGLESIAS	Indagini di Caratterizzazione
AREA DI SA PUNTA 'E CANDIAZZUS	Iglesias	Progetto Definitivo di Bonifica
AREA MINERARIA DISMESSA MONTECANI	Iglesias	Non Attivata
AREE PROSPICENTI LA DISCARICA DI GENNA LUAS	Iglesias	Progetto Definitivo di Bonifica
SAN BENEDETTO	Iglesias	Non Attivata
MALACALZETTA/M.TE CUCCHEDDU	Iglesias	Non Attivata

Denominazione	Comune	Stato procedura approvata
CANAL GRANDE	Iglesias	Non Attivata
SCALITTAS	Iglesias	Non Attivata
SAN MICHELE	Iglesias	Non Attivata
SERRABIS	Iglesias	Non Attivata
CAMPI ELISI	Iglesias	Non Attivata
ROSAS	Narcao	Piano della Caratterizzazione
TRUBA NIEDDA	Narcao	Non Attivata
SA MARCHESA	Nuxis	Non Attivata
SU SINBIDRAXIU	Nuxis	Non Attivata
IS PILUS	Nuxis	Non Attivata
SAN PIETRO	Nuxis	Non Attivata
SERRA SIRBONIS	Nuxis	Non Attivata
SIMPLICIO	Perdaxius	Non Attivata
S'ARCU MANNU	Piscinas	Non Attivata
SU BENATZU	Santadi	Non Attivata
IS CANIS	Santadi	Non Attivata
MONTE CERBUS	SANTADI	Non Attivata
MONTE CERBUS*	SANTADI	Non Attivata
MONTE LAPANU	Teulada	Non Attivata
TREMPU CONCALIS	Villacidro	Non Attivata
CANALE SERCI	Villacidro	Non Attivata
AREA MINERARIA DISMESSA DI ORBAI	VILLAMASSARGIA	Progetto Preliminare di Bonifica
IS PILIUS*	Villamassargia	Non Attivata
P.TA FILIPEDDU	Villamassargia	Non Attivata
IS CASIDDUS	VILLAMASSARGIA	Non Attivata

4.6.9 Altre aree minerarie

Esistono numerosi siti minerari censiti al di fuori dell'area del Sulcis e di conseguenza esclusi dalla gestione commissariale recentemente conclusasi.

Tra i più importanti, si ricordano:

- *Area mineraria dell'Argentiera:* si sviluppa nelle immediate vicinanze dell'omonima spiaggia, ed è caratterizzata dalla presenza di numerose discariche minerarie con elevati tenori di metalli pesanti, caratterizzate, spesso, da condizioni di precaria stabilità strutturale. Allo stato attuale è stata completata la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza delle discariche minerarie presenti nell'area di retro-spiaggia. Il Comune ha in corso di completamento la progettazione della comunicazione del rischio e la progettazione preliminare degli interventi su tutta l'area.
- *Baccu Locci:* area mineraria vasta che si sviluppa per oltre 8 km lungo il corso del rio Baccu Locci e va ad interessare la piana di Quirra. La caratterizzazione del sito ha permesso di individuare la presenza di circa 40 discariche di sterili minerali e di laveria e di censire circa 180 affioramenti di tailings distribuiti lungo l'alveo, tutti materiali caratterizzati da alte concentrazioni di arsenico e di metalli pesanti (Cd, Cu, Pb e Zn). Il sito è stato oggetto di un interessante progetto di bonifica e messa in sicurezza, il primo per il quale le operazioni di risanamento dell'area mineraria risultano concluse. Gli interventi principali di bonifica hanno previsto la ricollocazione degli sterili minerari, preventivamente trattati, in un sito di raccolta appositamente costruito nei pressi dell'area mineraria, la messa in sicurezza permanente di n. 3 discariche minerarie lontane dal sito di raccolta, la messa a punto di un sistema di trattamento passivo dei percolati del sito di raccolta e delle scaturigini di una galleria mineraria (drenaggi acidi di miniera), oltre a interventi di ripristino e di riqualificazione ambientale;il Comune ha in corso di esecuzione ulteriori attività sull'area vasta.
- *Furtei - area ex Sardinia Gold Mining:* il sito minerario dismesso denominato Santu Miali è stato interessato da una concessione mineraria per l'estrazione e valorizzazione di minerali contenenti oro, argento e rame, estesa per circa 530 ha. L'area mineraria è localizzata nella Sardegna centro-meridionale, a circa 40 km a nord di Cagliari e ricade all'interno dei territori comunali di Furtei, Segariu e Serrenti,nella ex Provincia del Medio Campidano, e di Guasila, nella ex Provincia di Cagliari. Il bacino idrografico principale è quello del Riu Flumini Mannu, all'interno del quale si distinguono i sub-bacini interni all'area in concessione, in particolare quello del Rio S'Alluminu, del Rio de Monti Miali e del Rio de Sa Forada de S'Acqua/ Perdaia (proveniente dallo sbarramento del Rio Sa Forada, realizzato tra i rilievi di Monte Santu Miali e Sa Perrima che produce un volume di invaso di 1.600.000 mc): tutti i rii sfociano nell'invaso di Casa Fiume da dove l'acqua è attinta per scopi irrigui. Sono stati individuati n.5 corpi minerari rilevanti: Is Concas, Santu Miali Cima, Santu Miali Est, Sa Perrima e Su Masoni, ognuno sede dell'estrazione del minerale e del deposito del materiale a basso tenore di minerale, proveniente dall'attività di tracciamento. Gran parte dei cantieri si presenta oggi come *open pit*, generalmente colmi d'acqua, acidificatasi a contatto con i solfuri.

Nella parte orientale della concessione è ubicato il settore dedicato al processo industriale propriamente detto: è infatti presente un'area dedicata agli impianti e un bacino sterili realizzato mediante sbarramento con una diga in terra. L'arricchimento del minerale era effettuato tramite "circuito di cianurazione" per le porzioni superficiali ossidate e flottazione per le mineralizzazioni a solfuri. Le mineralizzazioni a basso tenore erano sottoposte alla lisciviazione in cumulo ("*Heap Leaching*") con soluzioni di calce e cianuro. A seguito del fallimento della Sardinia Gold Mining S.p.a., dichiarato in data 5/3/2009, la miniera denominata "Santu Miali" e le relative pertinenze, in conformità con le disposizioni contenute nella deliberazione di Giunta regionale n. 20/26 del 19/5/2010, è stata reintegrata nel patrimonio della Regione Autonoma della Sardegna che, pertanto, è attualmente il soggetto titolare del diritto indisponibile. La società IGEA incaricata del presidio dell'area e degli interventi di bonifica ha realizzato alcune misure di MISE e ha eseguito il piano di caratterizzazione dell'area. Nel 2017 è stata approvata la prima fase del progetto operativo di bonifica avente l'obiettivo (identificato come prioritario) di isolare le sorgenti di contaminazione: tale fase infatti comprende a) la messa in sicurezza del bacino degli sterili attraverso la realizzazione della cinturazione perimetrale e la realizzazione del sistema di barriera impermeabile di copertura, b) la messa in sicurezza e il recupero ambientale dei vuoti minerari, c) l'asportazione integrale delle discariche minerarie, tra cui in particolare della discarica di "Sa Fronti", con il contestuale conferimento dei rifiuti minerari al sito di raccolta d), individuato in corrispondenza del bacino sterili, infine e) il trattamento delle acque acide dei vuoti minerari e delle acque del bacino sterili, attività necessaria per la messa in sicurezza delle strutture minerarie.

INTERVENTI REALIZZATI NELL'AREA MINERARIA DI SANTU MIALI A FURTEI

- Esecuzione della Caratterizzazione (IGEA)
- Mise in area impianti;
- Mise delle acque sotterranee a valle del bacino sterili;
- Progetto operativo - prima fase.
- Analisi di rischio sui suoli dell'area e sui riporti dell'area impianti.

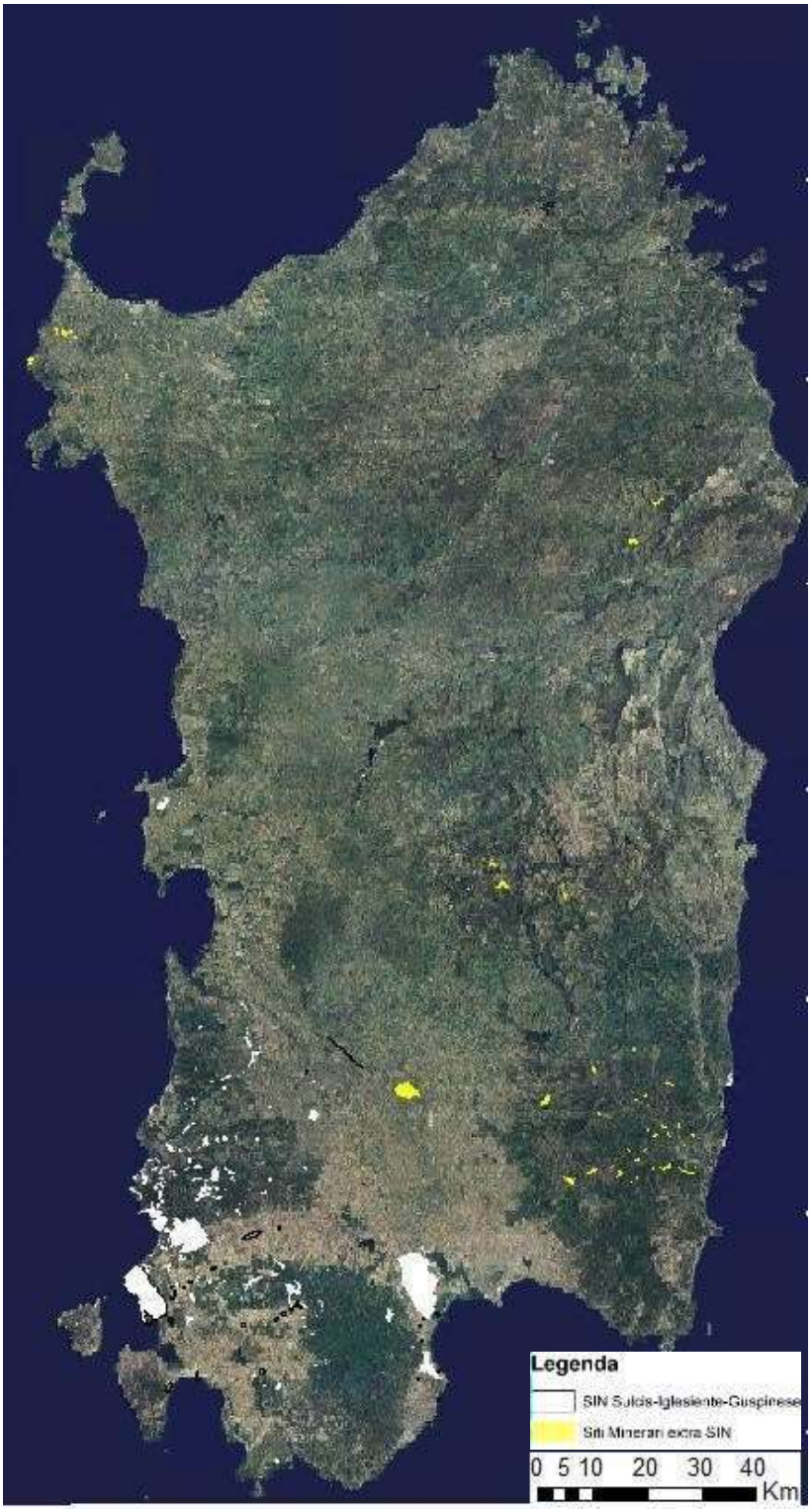


Figura 4.6-4: Inquadramento territoriale aree minerarie extra SIN

Tabella 4.6-2: Elenco siti minerari extra SIN

Denominazione	Comune	Tipologia sito	Stato procedura approvata
Arcu Is Pangas	Villaputzu	Sito Minerario	-
Argentiera	Sassari	Sito Minerario	Progetto di messa in sicurezza dellea discariche retrospiaggia
Funtana Raminosa	Gadoni	Sito Minerario	Indagini di Caratterizzazione
Arghentaria	Lula	Sito Minerario	Piano della Caratterizzazione
Baccu Arrodas	Muravera	Sito Minerario	Piano della caratterizzazione
Masaloni	San Vito	Sito Minerario	Analisi di rischio
Guzzurra	Lula	Sito Minerario	Indagini di caratterizzazione
Baccu Su Leonaxi	San Vito	Sito Minerario	-
Bruncu Molentinu	San Vito	Sito Minerario	-
Bruncu Sa Sperruma	Villaputzu	Sito Minerario	-
Cala Bona	Alghero	Sito Minerario	-
Canaglia	Sassari	Sito Minerario	-
Corongiu	Seui	Sito Minerario	-
Furtei ex SGM	Furtei	Sito Minerario	Progetto operativo di bonifica
G. Is Follas Is Cannas	San Vito	Sito Minerario	-
Genna Flumini Brecca	San Vito	Sito Minerario	-
Giovanni Bonu	San Vito	Sito Minerario	-
Ingurtipani	Seulo	Sito Minerario	-
Is Crabus	San Vito	Sito Minerario	-
Mindarri	San Vito	Sito Minerario	-
Baccu Locci	Villaputzu	Sito Minerario	Intervento concluso sull'area mineraria
Corti Rosas	Ballao	Sito Minerario	Integrazioni alle Indagini
Genna Tres Montis	Silius	Sito Minerario	-
Su Suergiu	Villasalto	Sito Minerario	Progetto definitivo di bonifica
Monte De Forru	San Vito	Sito Minerario	-

Denominazione	Comune	Tipologia sito	Stato procedura approvata
Monte Lora	San Vito	Sito Minerario	-
Monte Narba	San Vito	Sito Minerario	-
Murru De Sinibiris	Siliqua	Sito Minerario	-
Nicola Secci	Burcei	Sito Minerario	-
P.Ta Ferru	Sassari	Sito Minerario	-
Parredis	San Vito	Sito Minerario	-
Peddiattu	San Vito	Sito Minerario	-
Perdabila - Giacurru	Gadoni	Sito Minerario	-
Perd'arba S'omini Mortu	San Vito	Sito Minerario	-
Rocca Sa Pibera	Siliqua	Sito Minerario	-
Sa Canna	Seui	Sito Minerario	-
Sa Lilla	Villasalto	Sito Minerario	-
Sa Rocca	Siliqua	Sito Minerario	-
S'acqua Arrubia	Villaputzu	Sito Minerario	-
San Leone Punta Tingiosa	Assemini	Sito Minerario	-
Santa Lucia	Muravera	Sito Minerario	-
S'Arcilloni	San Vito	Sito Minerario	-
S'Arrexini	Muravera	Sito Minerario	-
Serra Silixi	Sinnai	Sito Minerario	-
Sos Enattos	Lula	Sito Minerario	Piano della Caratterizzazione
Su Meriagu	Capoterra	Sito Minerario	-
Su Serbuzzu	Villaputzu	Sito Minerario	-
Tacconis	Burcei	Sito Minerario	-
Trudda	Sassari	Sito Minerario	-
Tuviois	Sinnai	Sito Minerario	-

4.7 Insediamenti militari

All'interno del censimento operato per il presente Piano sono stati censiti 7 siti oggetto delle procedure di caratterizzazione e bonifica ricadenti all'interno di aree militari. Alcuni di essi sono ubicati all'interno del medesimo poligono e risultano oggetto di procedure separate.

Circa le aree ad alta intensità militare del Poligono Interforze Salto di Quirra, il Piano le ha censite separatamente, seppur non interessate da una procedura specifica: ciò in base egli esiti del monitoraggio 2008-2011 svoltosi nell'area, in particolare sulla base degli esiti della relazione conclusiva dell'ARPAS a tale riguardo, che evidenzia una potenziale compromissione delle matrici ambientali in tali aree.

I siti sono così distribuiti all'interno delle province del territorio:

- 1 sito all'interno della Città Metropolitana di Cagliari;
- 1 sito all'interno della provincia di Sassari;
- 5 siti all'interno delle provinciadel Sud Sardegna;
- 2 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- nessun sito nella provincia di Oristano.

In figura le percentuali dei siti militari censiti all'interno delle province.

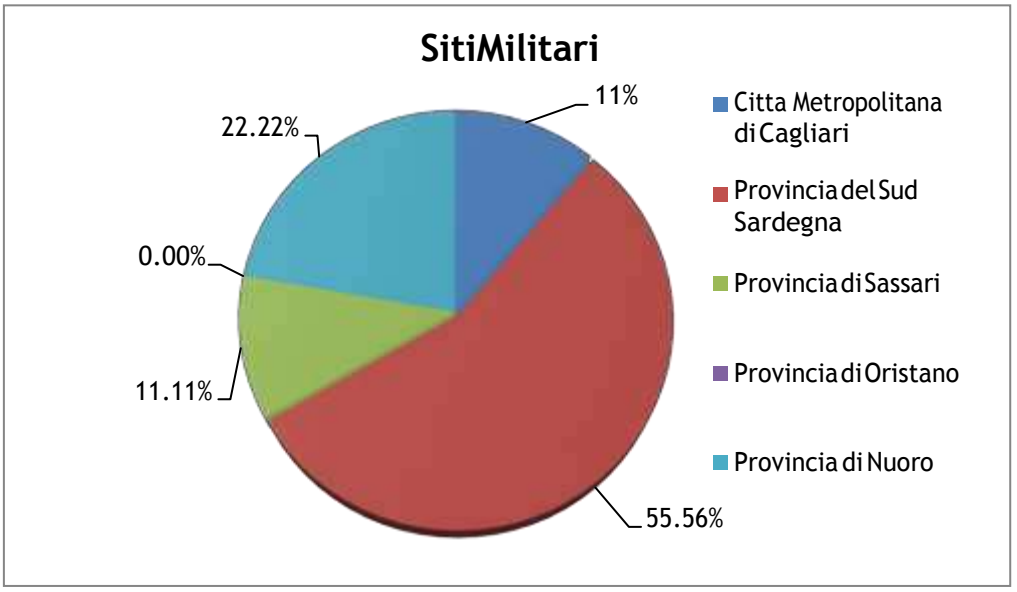


Figura 4.7-1: Distribuzione territoriale dei siti militari per provincia

Tabella 4.7-1: Elenco siti militari censiti

Denominazione	Località	Comune	Stato procedura approvata
PISQ - Aree ad alta intensità militare	Poligono, Perdasdefogu, Quirra	Villaputzu - Perdasdefogu	Piano della Caratterizzazione, ADR, Progetti di bonifica
PISQ - Area is Pibiris	Poligono, Perdasdefogu	Perdasdefogu	Progetto di bonifica (in fase conclusiva)
PISQ - Area Accu Perda Majori o Zona Torri o zona brillamenti	Poligono, Perdasdefogu	Villaputzu	Progetto di bonifica (in fase conclusiva)
PISQ - Zona Arrivo Colpi o Campo Pisano	Poligono, Perdasdefogu	Villaputzu	Progetto di bonifica (in fase conclusiva)
PISQ - AREA G Capo San Lorenzo	Poligono, Perdasdefogu	Villaputzu	Procedura conclusa
Capo Frasca		Arbus	Procedura semplificata conclusa
Aereoporto Militare Decimonannu	Aeroporto Militare, Decimomannu	Decimomannu	Conclusa caratterizzazione MISE in esercizio
Poligono di S'Ena Ruggia	_	Macomer	Procedura conclusa
Area ex Arsenale di La Maddalena	-	La Maddalena	Procedimento chiuso nelle aree a terra. Progetto di MISP della darsena approvato il 07/06/2016

4.8 Discariche RSU dismesse

Le discariche di rifiuti solidi urbani sono, in assoluto, la tipologia di siti potenzialmente contaminati più numerosa del territorio sardo. Si tratta di siti molto spesso non confinati, né dotati di presidi ambientali al momento della realizzazione, che hanno accolto per decenni gli scarti urbani di competenza dei comuni.

I livelli di contaminazione delle matrici ambientali associati a questa tipologia di siti sono genericamente lievi e in taluni casi inesistenti, anche in dipendenza del tempo trascorso dagli ultimi conferimenti di rifiuti urbani, fatta esclusione per le situazioni in cui tali siti sono stati ricettacolo di altre tipologie di abbandoni causando situazioni di inquinamento da metalli pesanti e, sebbene in rari casi, da idrocarburi.

Complessivamente sono stati censiti n. 404 siti di discarica all'interno del territorio, così distribuiti nelle province del territorio:

- 15 siti all'interno della Città Metropolitana di Cagliari;
- 91 siti all'interno della provincia di Sassari;
- 105 siti all'interno della provincia del Sud Sardegna;
- 106 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- 87 siti all'interno della provincia di Oristano.

In figura le percentuali dei siti di discarica censiti all'interno delle province.

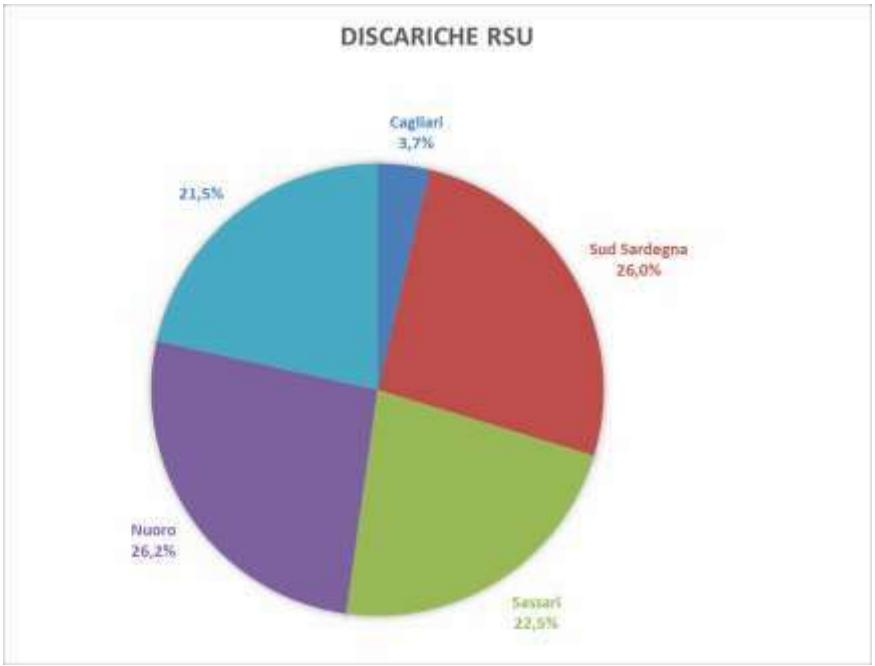


Figura 4.8-1: Distribuzione territoriale discariche RSU per provincia

L'elenco completo delle discariche di RSU censite è riportato in allegato.

4.9 Distributori di carburanti

Altrettanto diffusi all'interno del territorio sono i punti vendita carburante con procedimenti di bonifica attivi.

Chiaramente le contaminazioni riscontrate sono legate alla presenza di idrocarburi nei suoli e nelle acque di falda e sono fondamentalmente dovute a sversamenti accidentali e/o perdite dai serbatoi, dalle linee interrate e dalle tratte fognarie ammalorate

Complessivamente sono stati censiti n. 257 punti vendita carburante con procedimenti di bonifica aperti all'interno del territorio, così distribuiti nelle province del territorio:

- 45 siti all'interno della Città Metropolitana di Cagliari;
- 90 siti all'interno della provincia di Sassari;
- 61 siti all'interno della provincia del Sud Sardegna;
- 35 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- 26 siti all'interno della provincia di Oristano.

In figura le percentuali dei punti vendita carburante con procedimenti attivi censiti all'interno delle province.

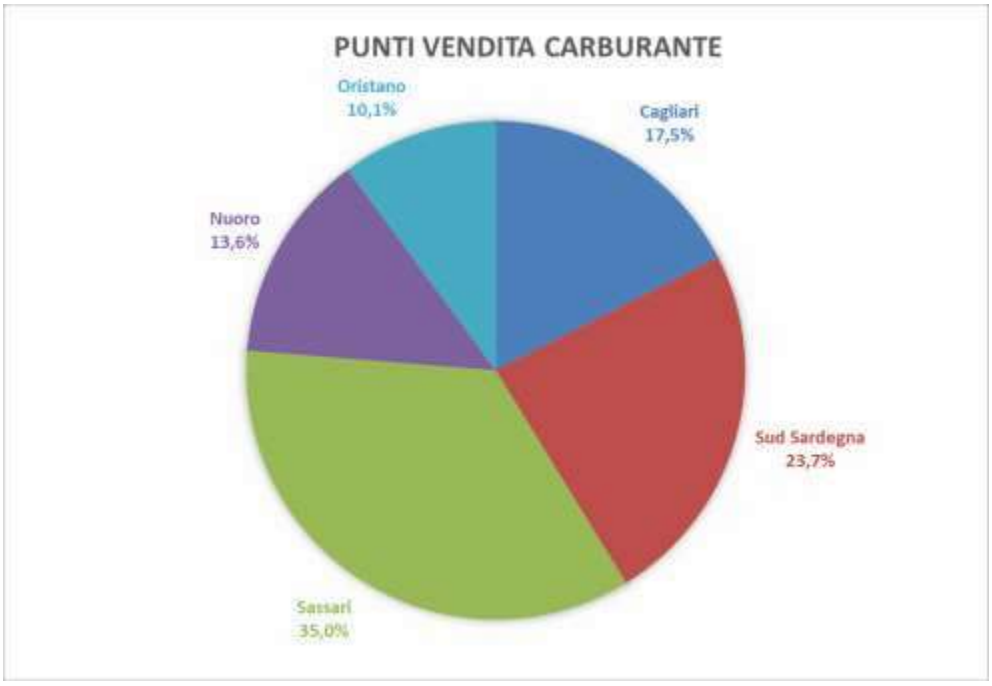


Figura 4.9-1: Distribuzione territoriale Punti vendita carburante per provincia

L'elenco completo dei distributori di carburante censiti è riportato in allegato.

4.10 Altri siti

All'interno del censimento rientrano anche n.14 siti che non appartengono a nessuna delle macro-categorie appena elencate. Si tratta di siti ove sono presenti contaminazioni di varia derivazione (industriale, mineraria, etc.): aeroporti, porti, condotte lineari ed aree interessate da sversamenti accidentali di particolare importanza.

Si evidenzia che nell'elenco sono presenti anche opere di particolare importanza, quali gasdotti, acquedotti, strade statali risultati ricompresi all'interno del perimetro provvisorio del SIN Sulcis e per le quali il Ministero dell'Ambiente ha richiesto l'applicazione della procedura ex art.242 per l'opera in toto e non limitatamente ai tratti che potessero essere indiziati di potenziale contaminazione sulla base della presenza di fonti di pressione interne (industrie, miniere…). Tale categoria è così distribuita nelle province del territorio:

- 3 siti all'interno della Città Metropolitana di Cagliari;
- 10 siti all'interno della provincia del Sud Sardegna;
- 10 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- 1 sito all'interno della provincia di Oristano;
- nessun sito nella provincia di Sassari e di Nuoro.

In figura le percentuali dei punti vendita carburante con procedimenti attivi censiti all'interno delle province.

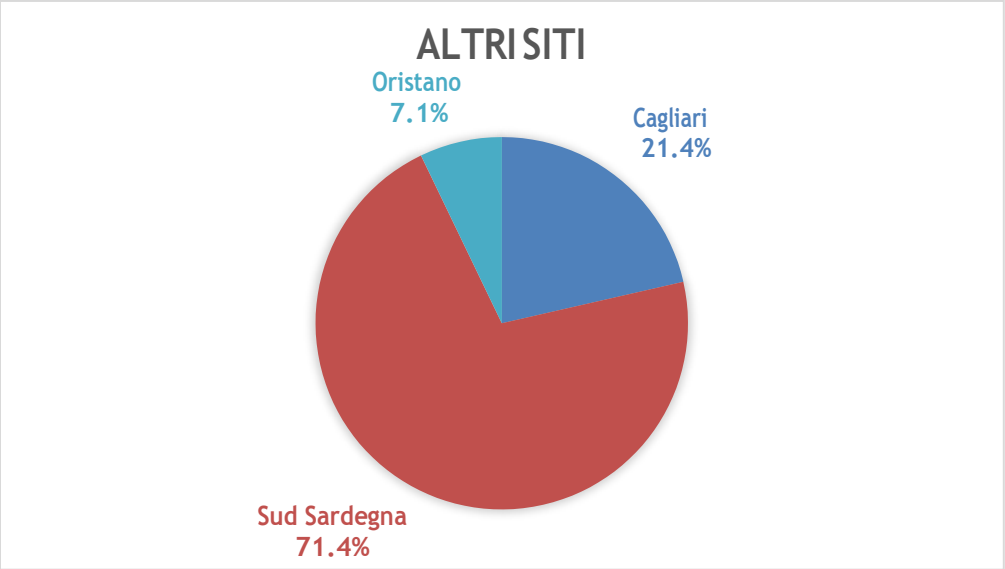


Figura 4.10-1: Distribuzione territoriale altri siti censiti per provincia

L'elenco dei siti censiti all'interno della categoria *Altri siti* è riportato in tabella.

Tabella 4.10-1: Elenco siti censiti all'interno per la tipologia 'Altri Siti'

Nome sito	Località	Comune	Attività	Stato procedura approvata
Aree esterne allo Stabilimento ex Seamag	Area Prospiciente Porto S. Antioco	S. Antioco	Industriale	Indagini di caratterizzazione
Territorio comunale di Portoscuso - aree esterne al polo industriale	Portoscuso	Portoscuso	Altro	Analisi di Rischio
Tracciato SS 195 lotti 1 e 3 e opera connessa SUD	Nuova SS195	Capoterra	Altro	Progetto di bonifica
Tracciato Galsi	Sulcis	Vari	Altro	Indagini di Caratterizz.
Condotta idrica Sulcis Nord - Sulcis Sud - Schema n° 45-49	Sulcis	Vari	Altro	Indagini di caratterizzazione
Sversamento gasolio ditta Taula - Cortoghiana	Cortoghiana	Carbonia	Altro	Conclusa
SS 131 - rilevati tra km 47,300 a 56	Strada Statale	Sardara	Altro	Indagini Preliminari
Oristano Via Tazzoli	Via Tazzoli	Oristano	Altro	-
Porto Foxi	Loc. Porto Foxi	Sarroch	Altro	Piano della Caratterizzazione
Area Portuale Sarroch	Località Perda E Sali	Sarroch	Commerciale	Piano della Caratterizzazione
Piazzale Samim	Portovesme	Portoscuso	Altro	Progetto di Bonifica
Strade WAELTZ	Portoscuso	Portoscuso	Altro	Interventi di MISP/Bonifica
Area Lagunare Boi Cerbus e canale di guardia	Portovesme	Portoscuso	Altro	Interventi di MISP/Bonifica
Porticciolo Portoscuso	Portoscuso	Portoscuso	Commerciale	Piano della Caratterizzazione

4.11 Attività di censimento

Con l'obiettivo di definire lo stato di attuazione delle attività di bonifica è stata organizzata e portata avanti sino a tutto il 2017 un'attività di censimento dei siti aventi procedimenti di bonifica avviati, che ha riguardato l'intero territorio regionale.

Complessivamente, all'interno del lavoro di aggiornamento e studio preliminare propedeutico alla redazione del Piano Regionale delle Bonifiche, sono stati censiti 1004 siti, così suddivisi.

Tabella 4.11-1: Risultati attività censuaria

Tipologia	Schede Censimento
Discariche RSU	404
Siti minerari	151
PV Carburante	257
Siti industriali	169
Siti militari	9
Altri siti	14
TOTALE	1004

Tale censimento, implementato a partire da schede di sintesi in formato tabellare, successivamente inserite all'interno di una banca dati sistematizzata, è stato costruito con la finalità di disporre di uno strumento di facile consultazione. All'interno di ogni scheda sono stati raccolti dati relativi ad ognuno dei siti censiti; in particolare ognuna di esse è composta da varie sezioni all'interno delle quali sono state inserite le caratteristiche di dettaglio di ciascun sito:

- sezione anagrafica: tipologia di sito e caratteristiche generali;
- sezione descrittiva: dati relativi all'inquadramento geo-morfologico;
- sezione ambientale: sezione relativa allo stato di inquinamento del sito;
- sezione relativa all'iter procedurale: procedura in corso;
- sezione relativa alle procedure operative.

Nel Cap. VIIsi riportalo schema di inserimento dei dati così come implementato all'interno delle schede, il cui popolamento è stato preventivamente articolato mediante "dati vincolati" selezionabili tramite menù a tendina.

Per analizzare le caratteristiche dei dati e dei fattori presi in considerazione nonché le declinazioni che gli stessi fattori assumono in corrispondenza dei diversi siti in anagrafe si rimanda all'allegato al presente piano di dettaglio che descrive tutte le caratteristiche prese in considerazione per lo sviluppo dell'elenco delle priorità.

5 STIMA DEI FLUSSI DI RIFIUTI GENERATI DA INTERVENTI DI BONIFICA NEL PERIODO DI VIGENZA DEL PIANO

La stima dei rifiuti che si potranno generare dagli interventi di bonifica nel periodo di vigenza del Piano è funzionale a verificare la disponibilità impiantistica eda definire le condizioni per il soddisfacimento dei futuri fabbisogni di smaltimento/recupero dei residui.

I fabbisogni di smaltimento/recupero dipenderanno dall'*"intensità"* di conduzione degli interventi di bonifica sul territorio, e conseguentementesia dalla disponibilità di risorse economiche pubbliche, che dall'efficacia delle azioni che il Piano riuscirà ad implementare nel breve medio periodo.

5.1 La produzione di rifiuti da bonifica

5.1.1 Produzione totale

Ai fini di una quantificazione, stante la difficoltà di prevedere l'entità dei flussi di rifiuti generati sulla base delle caratteristiche dei siti contaminati e delle tipologie di intervento prevedibili (es. "on site" - "off site"), si è optato per una stima previsionale basata sulla quantità dei rifiuti provenienti da operazioni di bonifica generati nel periodo 2008 - 2015 come riscontrabili dall'analisi dei dati MUD per 4 annualità comprese in detto intervallo temporale: 2008 (dato storico estratto dal PRGRS 2012) e triennio 2013-2014-2015.

In particolare sono stati presi in considerazione una serie di codici CER che sono attribuibili alle attività di bonifica, sia della matrice liquida,sia di quella solida:

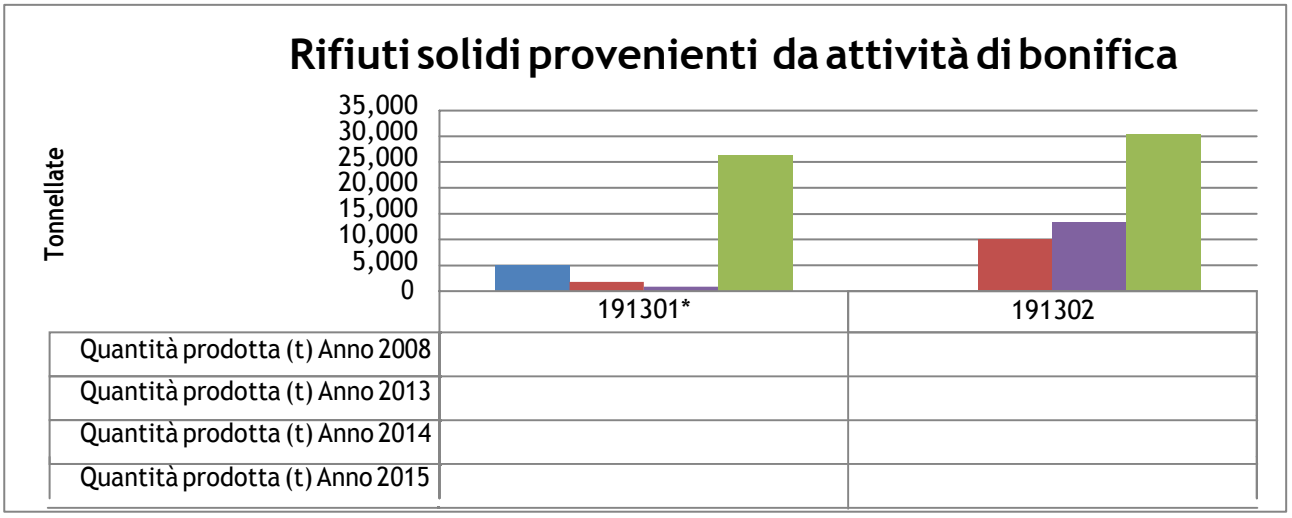
- 191301* - rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose;
- 191302 - rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191301;
- 190304 - fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191303;
- 191305* - fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose;
- 191306 - fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 191305;
- 191307* - rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose;
- 191308 - rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 191307.

Tabella 5.1-2: Rifiuti prodotti da attività di bonifica

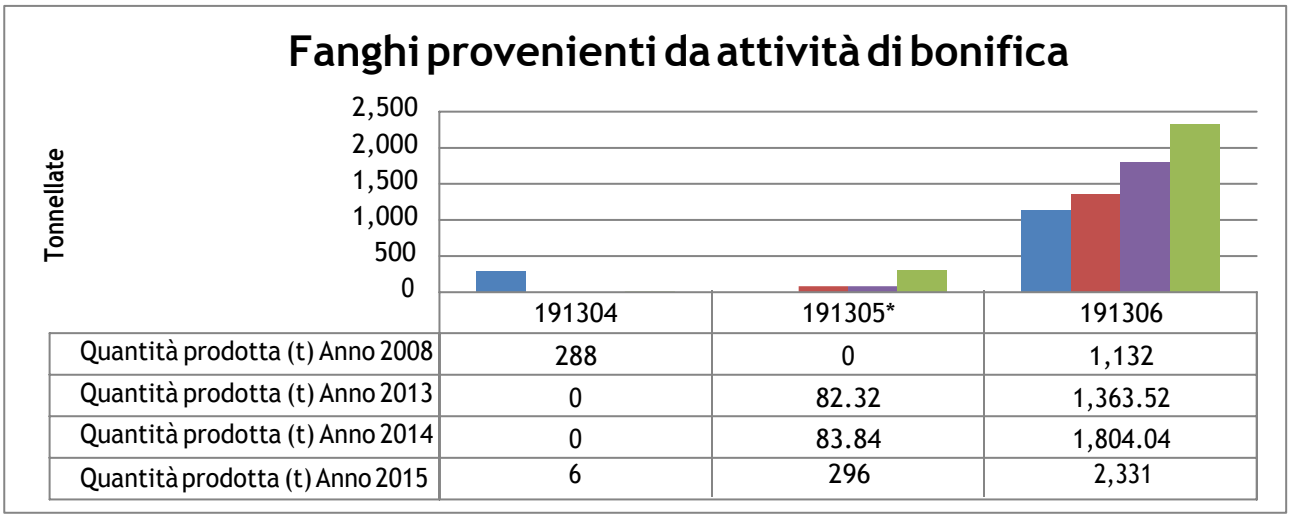
CER	Descrizione	Quantità prodotta (t) Anno 2008 (dato storico)	Quantità prodotta (t) Anno 2013	Quantità prodotta (t) Anno 2014	Quantità prodotta (t) Anno 2015
191301*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose	5.075	1.850	878	26.257
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	219	10.002	13.358	30.367
191304	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	288	0	0	6
191305*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	0	82	84	296
191306	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	1.132	1.363	1.804,04	2.331
191307*	rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	149.583	125.224	543,79	211
191308	rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 07	3.198.840	3.604.757	3.520.823	3.367.470

Ai fini delle valutazioni circa i fabbisogni di recupero/smaltimento, i rifiuti vanno suddivisi in funzione di stato fisico e pericolosità.

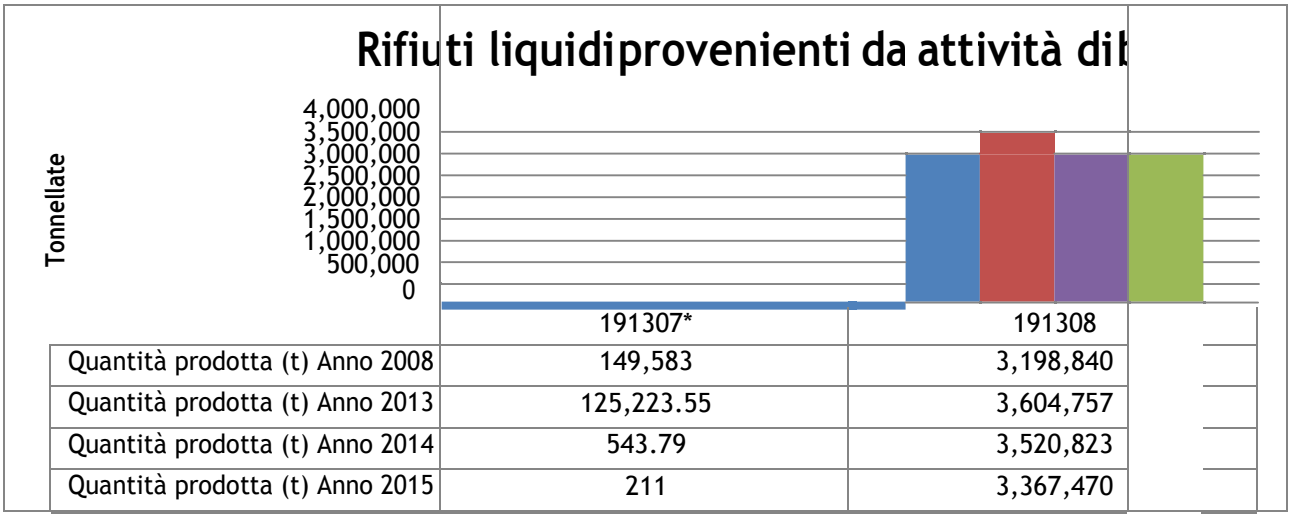
I grafici sottostanti sintetizzano i dati riportati nella tabella precedente



	191301*	191302
Quantità prodotta (t) Anno 2008		
Quantità prodotta (t) Anno 2013		
Quantità prodotta (t) Anno 2014		
Quantità prodotta (t) Anno 2015		



	191304	191305*	191306
Quantità prodotta (t) Anno 2008	288	0	1,132
Quantità prodotta (t) Anno 2013	0	82.32	1,363.52
Quantità prodotta (t) Anno 2014	0	83.84	1,804.04
Quantità prodotta (t) Anno 2015	6	296	2,331



	191307*	191308
Quantità prodotta (t) Anno 2008	149,583	3,198,840
Quantità prodotta (t) Anno 2013	125,223.55	3,604,757
Quantità prodotta (t) Anno 2014	543.79	3,520,823
Quantità prodotta (t) Anno 2015	211	3,367,470

Dall'esame degli andamenti del periodo emerge un **tendenziale aumento dei dati di produzione/gestione per i rifiuti solidi e fangosi**; tale andamento, soprattutto per quanto riguarda il dato 2015, è tuttavia attribuibile a specifici e limitati interventi di bonifica che hanno generato ingenti quantitativi di rifiuti rispetto alla media dei rifiuti ordinariamente prodotti per i singoli interventi; questo fatto conferma le difficoltà previsionali cui si faceva cenno in apertura.Tuttavia, pur non potendo, per tali motivazioni, estrapolare il dato gestionale specifico riferito ad una sola annualità e al di là quindi della genesi del dato 2015, i grafici evidenziano una tendenza all'incremento dei quantitativi; questo dato viene assunto a riferimento per le successive considerazioni pianificatorie.

Per quanto riguarda i rifiuti liquidi, che risultano essere la quasi totalità in termini di tonnellate, essi sono la risultante delle attività di bonifica tramite sistemi di pompaggio delle acque di falde contaminate. Per tale flusso si registra una sostanziale costanza del dato di produzione.

Si tratta di rifiuti derivanti da specifiche attività di bonifica, relative ad alcuni grandi produttori, che vengono gestiti prevalentemente in situ attraverso apposite autorizzazioni alla gestione dei rifiuti, nonostante l'art. 243 del D.Lgs. n. 152/2006 potrebbe consentire di trattare parte di essi ai sensi della Parte III del D. Ls. n. 152/2006.

Questa tipologia di rifiuti da bonifica non viene considerata nelle successive valutazioni in merito ai fabbisogni di trattamento e smaltimento proprio in ragione della loro specificità e del fatto che non determinano ricadute sul sistema gestionale se non per l'aspetto "indiretto" della produzione di fanghi dai trattamenti depurativi; trattandosi tuttavia di impianti di depurazione "non dedicati", tale produzione rientra nel flusso dei rifiuti speciali ed è soggetta ad altre previsioni pianificatorie.

Sulla base degli andamenti recenti, le stime previsionali effettuate nel PRGRS con riferimento ai rifiuti solidi da bonifiche (e quindi ai fabbisogni di discarica), devono pertanto essere riviste.

Nel fornire indicazioni sulla necessità di aggiornare i dati previsionali circa la produzione di rifiuti da bonifica (da cui derivare le stime dei fabbisogni), si deve sottolineare come tali stime siano indicative; in funzione delle effettive evoluzioni degli interventi di bonifica sul territorio tali stime potrebbero infatti risultare negli anni futuri sia ampiamente sottostimate che sovrastimate.

5.1.2 Produzione totale per aree territoriali

Nel seguito si propone l'analisi dello stato attuale di produzione e gestione dei rifiuti da bonificaper le macro-aree così individuate:

- Area Nord: territorio delle ex province di Olbia-Tempio e Sassari;
- Area Centro: territorio delle ex province di Nuoro, Oristano e Ogliastra;
- Area Sud: territorio delleex province di Cagliari, Carbonia-Iglesias e Medio Campidano.

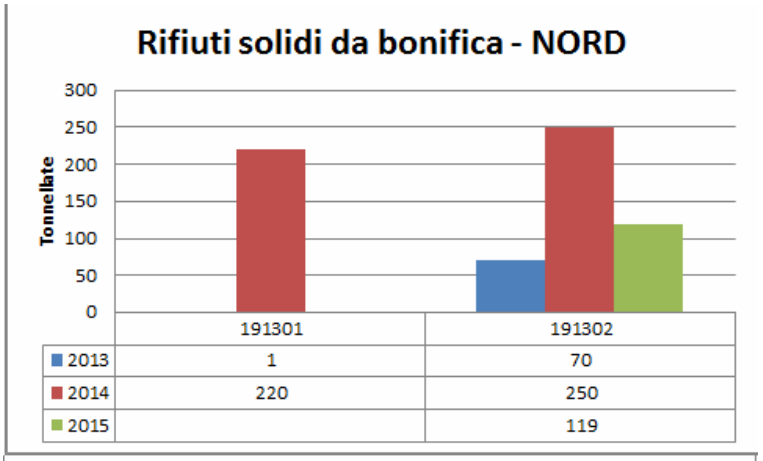
La tabella successiva riporta la suddivisione per codice CER del gruppo 1913XX (si intende classe 19, sottoclasse 13, tipologia di rifiuto generica) relativa a ciascuna "macroarea" nei tre anni considerati.

2013		2014		2015	
AREA NORD					
CER	Tonnellate	CER	Tonnellate	CER	Tonnellate
191301*	1	191301*	220	191302	119
191302	70	191302	250	191304	6
191306	171	191306	146	191306	419
191307*	392	191307*	918	191307*	193
191308	1.423.800	191308	1.611.001	191308	1.245.643
AREA CENTRO					
CER	Tonnellate	CER	Tonnellate	CER	Tonnellate
191302	3.669	191306	28	191301*	43
191306	5	191307*	38	191302	20.967
191308	105	191308	92	191306	10
				191308	48
AREA SUD					
CER	Tonnellate	CER	Tonnellate	CER	Tonnellate
191301*	876	191301*	1.630	191301*	26.213
191302	9.619	191302	9.752	191302	9.281
191305*	84	191305*	82	191305*	296
191306	1.628	191306	1.188	191306	1.903
191307*	152	191307*	124.267	191307*	178
191308	2.096.917	191308	1.993.663	191308	2.121.780

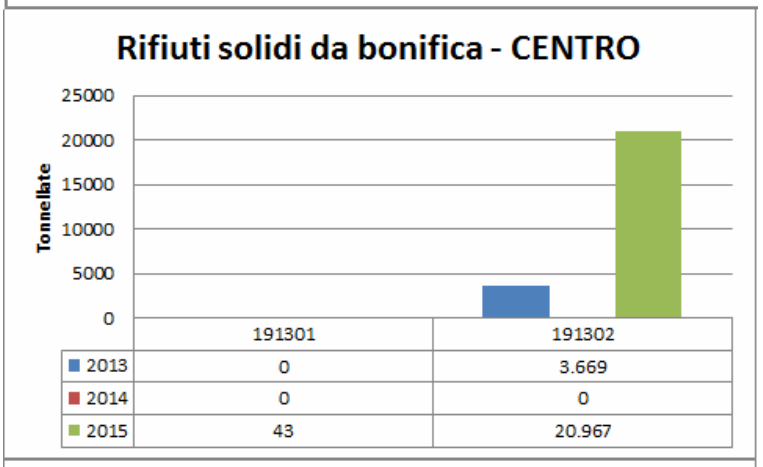
Come è possib ile osservare dalla tabella, i rifiuti solidi derivanti da boni fica sono prodotti prevalentemente nell'area centrale per quanto riguarda i rifiuti non pericolosi (si segnala un picco di produzione del rifiuto CER 191302 legato ad una specifica attività di bonifica nell'anno 2015) e in quella meridionale, così come dettagliato dai grafici successivi. Nell'area settentrionale sono stati prodotti quantitativi contenuti di rifiuti solidi, al di sotto le 300 tonnellate.

I rifiuti liquidi vengono prodotti prevalentemente nelle macroaree (da 1.200.000 t a 1.600.000 t ogni anno) nord e sud (ca. 2.000.000 ogni anno).

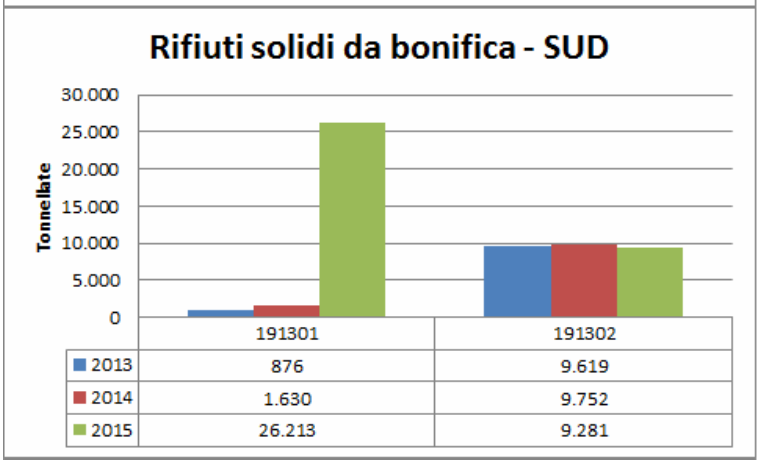
La produzione dei fanghi si concentra sempre a nord e a sud in stretta connessione con la produzione di rifiuti liquidi.



	191301	191302
2013	1	70
2014	220	250
2015		119



	191301	191302
2013	0	3.669
2014	0	0
2015	43	20.967



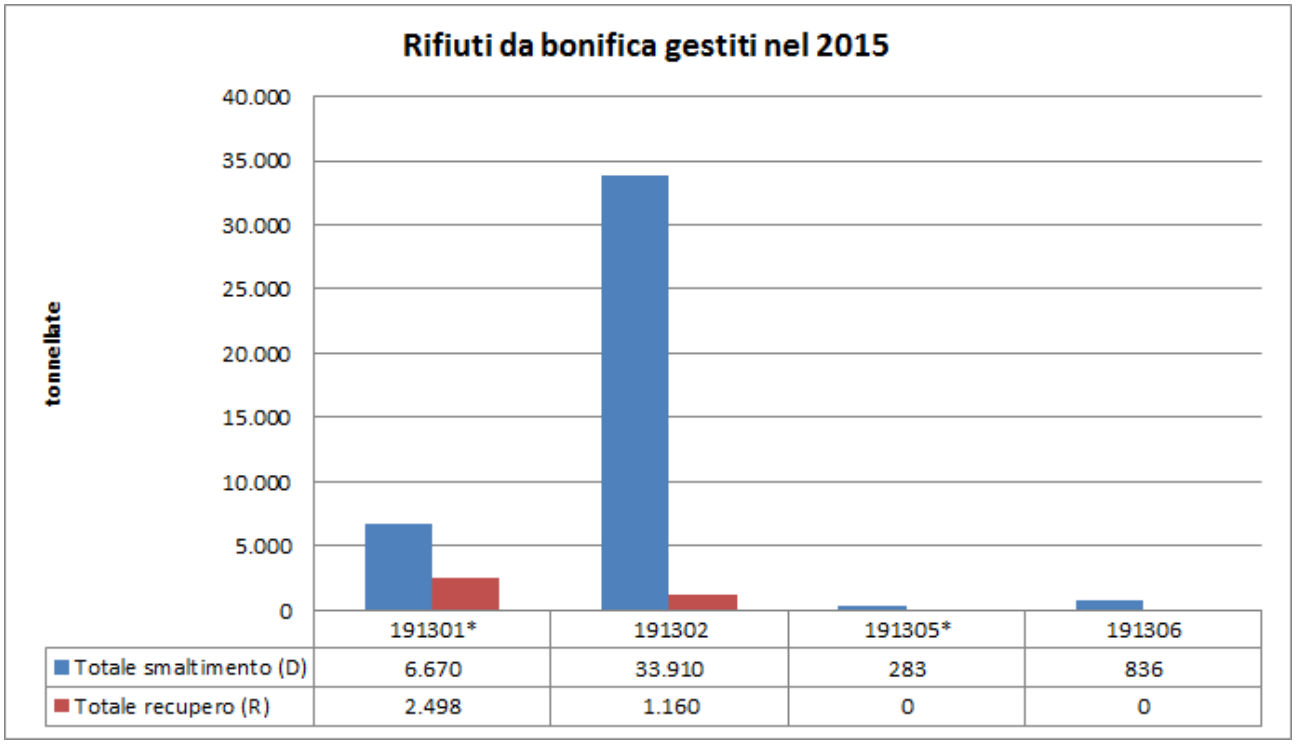
	191301	191302
2013	876	9.619
2014	1.630	9.752
2015	26.213	9.281

5.2 La gestione dei rifiuti da bonifica

5.2.1 Gestione dei rifiuti con codice CER 1913XX

I produttori di rifiuti solidi derivanti da bonifica sono sostanzialmente le ditte che effettuano le attività di risanamento; in tal caso risulta interessante vedere quali siano le principali destinazione di detti rifiuti, sulla base della gestione che i soggetti regionali dichiarano attraverso il MUD. Si considerano, per questo scopo, i dati MUD 2015.

Considerando i rifiuti da bonifica "solidi" e i fanghi, nel 2015 è stato gestito in ambito regionale un quantitativo totale di 45.356 tonnellate, ripartito come riportato nel grafico successivo. Tale dato va rapportato al totale dei rifiuti prodotti che, con riferimento ai rifiuti solidi e fangosi (CER 1913XX) ammonta a ca. 59.000 t



	191301*	191302	191305*	191306
Totale smaltimento (D)	6.670	33.910	283	836
Totale recupero (R)	2.498	1.160	0	0

Come è possibile osservare sul totale dei rifiuti gestiti, i fanghi (191305* e 191306), sono una percentuale minima; per la maggior parte si tratta di rifiuti ascrivibili al codice 191302 per il quale più del 95% è destinato a smaltimento mentre solo il 5 % è avviato a recupero. Dei rifiuti solidi pericolosi (191301*), invece, poco più del 70% va a discarica e il restante 30% a recupero.

Nelle seguenti tabelle è riportato il dettaglio della gestione regionale nel 2015.

CER	Descrizione	Quantità prodotta (t) Anno 2015	Quantità operazioni di smaltimento effettuate in Regione (t) Anno 2015					Quantità operazioni di recupero effettuate in Regione (t) Anno 2015		TOTALE gestito in Regione	Produzionerispetto a gestito in Regione
			D1	D9	D14	D15	TOT SMALT	R5	TOT REC		
191301*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose	26.257	6.651	-	-	19	6.670	2.498	2.498	9.168	17.089
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	30.367	33.836	38	11	25	33.910	1.160	1.160	35.069	- 4.702
191304	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6
191305*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	296	192	90	-	-	283	-	-	283	13
191306	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	2.331	495	10	-	194	699	-	-	699	1.632
	TOTALE	**59.257**	**41.174**	**138**	**11**	**238**	**41.561**	**3.657**	**3.657**	**45.218**	**14.039**

	% rispetto a TOT Gestito in Regione	Operazioni di smaltimento effettuate in Regione Anno 2015					Operazioni di recupero effettuate in Regione Anno 2015	
		D1	D9	D14	D15	TOT SMALT	R5	TOT SMALT
191301*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose	72,5%	0,0%	0,0%	0,2%	72,8%	27,2%	27,2%
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	96,5%	0,1%	0,0%	0,1%	96,7%	3,3%	3,3%
191304	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
191305*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	68,1%	31,9%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
191306	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	70,8%	1,4%	0,0%	27,8%	100,0%	0,0%	0,0%
	TOTALE	**91,1%**	**0,3%**	**0,0%**	**0,5%**	**91,9%**	**8,1%**	**8,1%**

La gestione di questi rifiuti avviene sostanzialmente in regione Sardegna e solo in parte fuori regione.

A completamento dell'inquadramento gestionale rispetto alla produzione dei rifiuti da bonifica in regione, si sono analizzate le dinamiche di import - export dei rifiuti solidi e fangosi da bonifica nel 2015. Infatti, in particolare per quanto riguarda i rifiuti solidi pericolosi (191301*) più del 65% del prodotto è stato destinato fuori Regione, e per i fanghi non pericolosi risulta esportato il 70%; per contro risulta una quota di importazione dei rifiuti solidi non pericolosi, che pesa per circa il 10% del totale gestito in Regione.

CER	Descrizione	Quantità prodotta (t) Anno 2015	TOTALE gestito in Regione	Quantità importate da fuori Regione (t) Anno 2015	Quantità esportate fuori Regione (t) Anno 2015	Import - export
191301*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose	26.257	9.168	1	17.244	-17.243
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	30.367	35.069	3.441	103	3.339
191304	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	6	0	0	6	-6
191305*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	296	283	0	0	0
191306	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	2.331	699	0	1.510	-1.510
	TOTALE	**59.257**	**45.218**	**3.442**	**18.863**	**-15.420**

La seguente tabella indica le dinamiche di esportazione dei singoli CER; in particolare emerge il dato di esportazione all'estero del codice pericoloso 191301* per il 65%. Mentre il 70% del rifiuto fangoso è esportato in impianti nazionali.

CER	Descrizione	Quantità dichiarate destinate (t) Anno 2015				% dichiarate destinate Anno 2015			
		in Regione	Fuori Regione	Estero	TOTALE	in Regione	Fuori Regione	Estero	TOTALE
191301*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze	8.492	493	16.751	25.736	33,0%	1,9%	65,1%	100,0%

CER	Descrizione	Quantità dichiarate destinate (t) Anno 2015				% dichiarate destinate Anno 2015			
		in Regione	Fuori Regione	Estero	TOTALE	in Regione	Fuori Regione	Estero	TOTALE
	pericolose								
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	28.848	103	-	28.951	99,6%	0,4%	0,0%	100,0%
191304	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	-	6	-	6	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
191305*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	296	-	-	296	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
191306	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	642	1.510	-	2.152	29,8%	70,2%	0,0%	100,0%
	TOTALE	**38.278**	**2.111**	**16.751**	**57.141**	**67,0%**	**3,7%**	**29,3%**	**100,0%**

Infine, riprendendo i dati gestionali dei rifiuti da bonifica (solidi e fangosi), rapportati al dato di produzione, emerge un indicatore generale di avvio a smaltimento in Regione per il 70% del totale prodotto, avvio a recupero per il 6%, e quindi circa il 24% di esportazione.

		% TOTALE smaltito rispetto a tot prodotto	% TOTALE a recupero rispetto a tot prodotto
191301*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose	25,4%	9,5%
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	111,7%	3,8%
191304	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	0,0%	0,0%
191305*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	95,5%	0,0%
191306	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	30,0%	0,0%
	TOTALE	**70,1%**	**6,2%**

5.2.2 Gestione dei rifiuti con codice CER 1705XX

Considerazioni particolari devono essere fatte per i rifiuti con codice 170503* (terra e rocce, contenenti sostanze pericolose) e 170504 (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503), che in alcuni casi sono gestiti come rifiuti da bonifica.

Secondo i dati MUD 2015 sono stati prodotti oltre 148.000 tonnellate di questi rifiuti, di cui 2.300 t (pari a circa l'1,6%) costituite da rifiuti pericolosi e circa 145.000 t costituite da rifiuti non pericolosi. Di questi:

- oltre 18.000 t di rifiuti non pericolosi (codice CER 170504) vengono smaltiti in discariche di rifiuti speciali (ca. il 13% del totale);
- ca 2.000 t di rifiuti pericolosi (codice CER 170503*) vengono smaltiti in discariche di rifiuti speciali (praticamente la totalità dei rifiuti prodotti);
- oltre 110.000 t sono state smaltite in discariche regionali per rifiuti inerti;
- la quota residua, pari a circa il 12%, è avviata a trattamento.

Per quanto riguarda i rifiuti non pericolosi (codice CER 170504) attualmente smaltiti anche in discarica per rifiuti non pericolosi è auspicabile che il destino prioritario sia quello di smaltimento in discariche per rifiuti inerti se non addirittura il riutilizzo previo trattamento.

I dati gestionali confermano infatti questa priorità nelle destinazioni con un progressivo miglioramento verso le corrette destinazioni dei rifiuti. Come è evidente dalla tabella seguente si è infatti registrata in anni recenti una progressiva contrazione degli smaltimenti di rifiuti contrassegnati dai CER 1705 in discariche per rifiuti speciali a favore dei trattamenti e degli smaltimenti in discariche per inerti.

5.3 Rifiuti derivanti da attività di bonifica smaltiti in discariche regionali

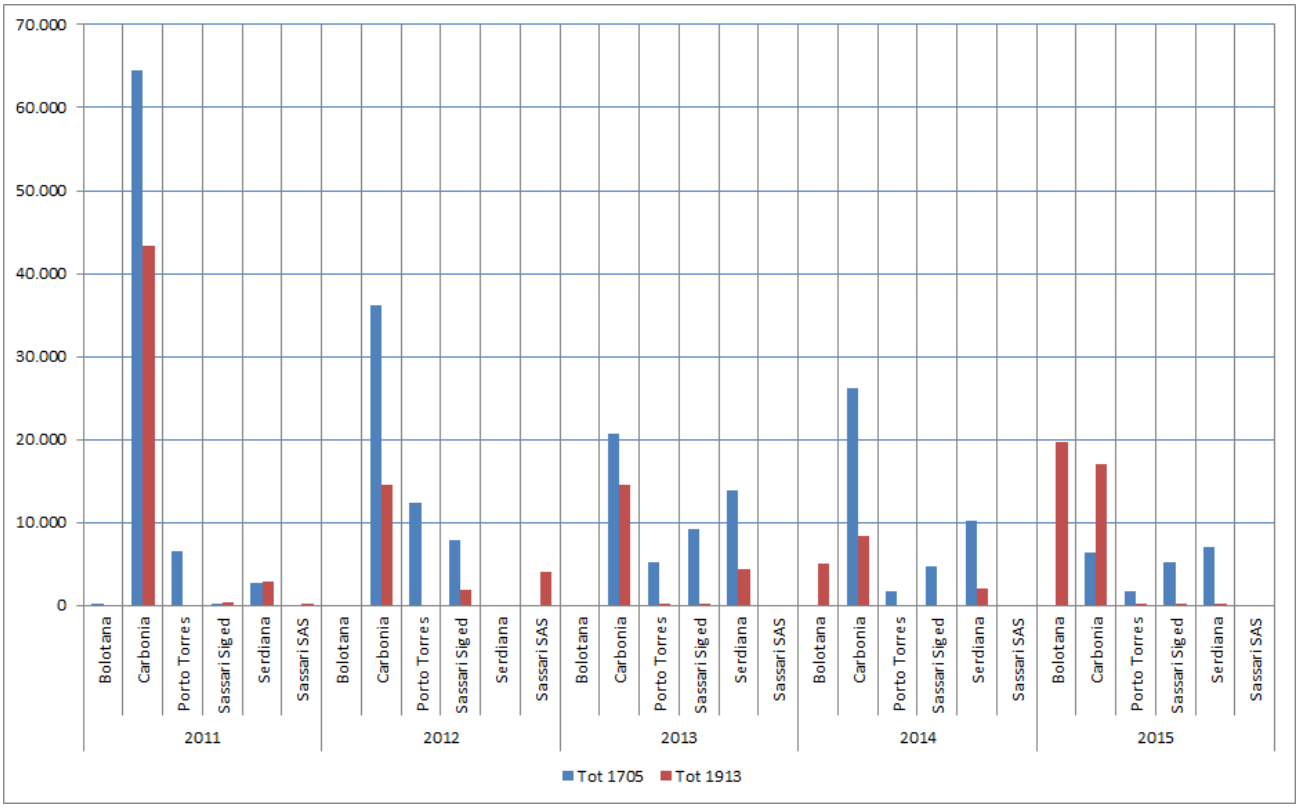
Con il fine di verificare quali siano state le quantità di rifiuti derivanti da bonifica smaltiti in discarica nell'ultimo quinquennio, in modo da avere un dato significativo, sono stati considerati i dati dichiarati dagli impianti di discarica di rifiuti speciali che ricevono questa tipologia di rifiuto. Sono stati considerati oltre ai codici 1913XX anche i codici 1705XX sopra analizzati.

Anno	Impianti	170503*	170504	Tot 1705	191301*	191302	191305*	191306	Tot 1913
		Tonnellate							
2011	Bolotana	0,00	199,28	199,28	0,00	4,12	0,00	4,60	8,72
	Carbonia	39,78	64.432,22	64.472,00	2.665,28	39.783,34	0,00	956,78	43.405,40
	Porto Torres	0,00	6.616,66	6.616,66	0,00	0,00	0,00	137,18	137,18
	Sassari Siged	0,00	239,57	239,57	0,00	465,98	0,00	0,00	465,98
	Serdiana	2.720,97	2,06	2.723,03	2.877,74	0,00	17,92	0,00	2.895,66
	Sassari SAS	0,00	188,20	188,20	321,52	4,16	0,00	0,00	325,68
Totale 2011		2.760,75	71.677,99	74.438,74	5.864,54	40.257,60	17,92	1.098,56	47.238,62
2012	Bolotana	0,00	20,21	20,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Carbonia	2.054,84	34.145,54	36.200,38	4.047,94	9.649,02	38,20	891,58	14.626,74
	Porto Torres	0,00	12.384,00	12.384,00	0,00	78,00	0,00	82,00	160,00
	Sassari Siged	0,00	7.962,57	7.962,57	0,00	1.906,27	0,00	80,14	1.986,41
	Serdiana	0,00	60,90	60,90	0,00	0,00	14,78	0,00	14,78
	Sassari SAS	11,96	137,92	149,88	1.058,22	3.055,16	0,00	0,00	4.113,38
Totale 2012		2.066,80	54.711,14	56.777,94	5.106,16	14.688,45	52,98	1.053,72	20.901,31
2013	Bolotana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Carbonia	49,68	20.662,01	20.711,69	0,00	13.779,85	0,00	735,72	14.515,57
	Porto Torres	0,00	5.298,74	5.298,74	0,00	250,90	0,00	64,52	315,42

Anno	Impianti	170503*	170504	Tot 1705	191301*	191302	191305*	191306	Tot 1913
	Sassari Siged	0,00	9.295,63	9.295,63	0,00	149,09	0,00	145,68	294,77
	Serdiana	122,48	13.762,73	13.885,21	1.146,42	3.164,69	0,00	58,74	4.369,85
	Sassari SAS	75,30	0,00	75,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale 2013		247,46	49.019,11	49.266,57	1.146,42	17.344,53	0,00	1.004,66	19.495,61
	Bolotana	0,00	0,00	0,00	0,00	5.140,51	0,00	0,00	5.140,51
	Carbonia	0,00	26.157,66	26.157,66	0,00	8.194,28	83,84	119,26	8.397,38
	Porto Torres	0,00	1.733,92	1.733,92	0,00	34,23	0,00	159,02	193,25
2014	Sassari Siged	0,00	4.827,51	4.827,51	0,00	68,45	0,00	0,00	68,45
	Serdiana	156,24	10.171,46	10.327,70	0,00	2.060,20	0,00	116,68	2.176,88
	Sassari SAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale 2014		156,24	42.890,55	43.046,79	0,00	15.497,67	83,84	394,96	15.976,47
	Bolotana	0,00	29,03	29,03	0,00	19.741,01	0,00	0,00	19.741,01
	Carbonia	2.041,91	4.456,86	6.498,77	6.650,89	10.167,76	192,46	0,00	17.011,11
	Porto Torres	0,00	1.693,52	1.693,52	0,00	24,82	0,00	217,22	242,04
2015	Sassari Siged	0,00	5.294,77	5.294,77	0,00	224,40	0,00	0,00	224,40
	Serdiana	7,44	7.101,04	7.108,48	0,00	49,50	0,00	277,36	326,86
	Sassari SAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale 2015		2.049,35	18.575,22	20.624,57	6.650,89	30.207,49	192,46	494,58	37.545,42

Il grafico successivo sintetizza i dati sopra riportati e permette di evidenziare come in quasi tutti gli anni, salvo il 2015, e in tutte le discariche considerate, la tipologia di rifiuti derivanti da bonifica prevalentemente smaltita è da attribuire ai codici del gruppo 1705.

Si segnala appunto il 2015 come anno in controtendenza dove, nelle discariche di Carbonia e Bolotana sono, invece, state smaltite quantità prevalenti di rifiuti attribuibili al codice 191302.



Tipologia di rifiuti da bonifica smaltiti in discarica

Nel dettaglio è poi possibile verificare che, rispetto alla totalità dei rifiuti conferiti alle singole discariche, i quantitativi di rifiuti derivanti da attività di bonifica sono percentualmente i seguenti.

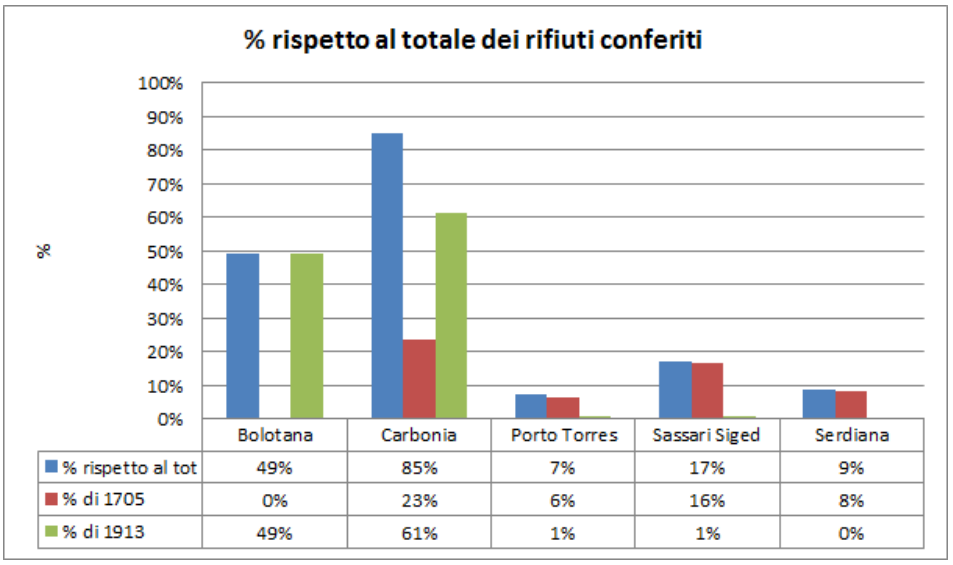
Anno	Discarica	% rispetto al tot	% di 1705	% di 1913
2011	Bolotana	2%	2%	0%
	Carbonia	65%	39%	26%
	Porto Torres	19%	18%	0%
	Sassari Siged	2%	1%	2%
	Serdiana	26%	13%	13%
	Sassari SAS	1%	0%	1%
Totale		40%	24%	16%
2012	Bolotana	1%	1%	0%
	Carbonia	42%	30%	12%
	Porto Torres	29%	29%	0%

Anno	Discarica	% rispetto al tot	% di 1705	% di 1913
	Sassari Siged	38%	30%	8%
	Serdiana	1%	1%	0%
	Sassari SAS	6%	0%	6%
	Totale	29%	21%	8%
2013	Bolotana	0%	0%	0%
	Carbonia	64%	38%	26%
	Porto Torres	20%	19%	1%
	Sassari Siged	10%	9%	0%
	Serdiana	21%	16%	5%
	Sassari SAS	100%	100%	0%
2014	Totale	25%	18%	7%
	Bolotana	24%	0%	24%
	Carbonia	81%	61%	20%
	Porto Torres	13%	11%	2%
	Sassari Siged	8%	7%	1%
	Serdiana	20%	17%	3%
	Sassari SAS	0%	0%	0%
	Totale	29%	21%	8%
2015	Bolotana	49%	0%	49%
	Carbonia	85%	23%	62%
	Porto Torres	7%	6%	1%
	Sassari Siged	17%	16%	1%
	Serdiana	9%	8%	1%
	Sassari SAS	0%	0%	0%
	Totale	27%	10%	18%

In sostanza l'incidenza dei rifiuti derivanti da bonifica smaltiti in discariche regionali si attesta, ad eccezione del dato 2011, intorno al 27% del totale; i soli CER 1913XX tuttavia, rappresentano la quota minoritaria rispetto ai CER 1705XX (comunque in contrazione come si è visto precedentemente).

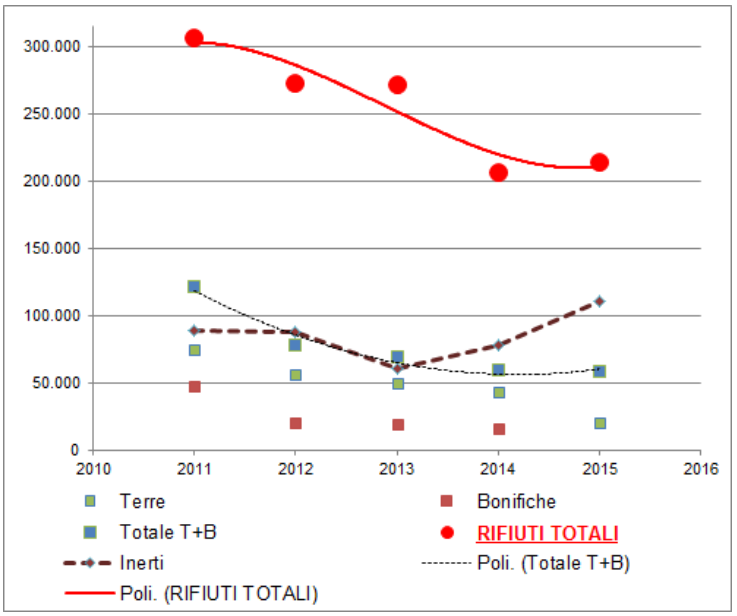
A fronte di questi andamenti medi, si evidenzia tuttavia come le diverse discariche regionali giochino ruoli assai diversi nella definizione delle dinamiche di smaltimento: le discariche di Carbonia e Bolotana(quest'ultima in particolare in anni recenti), ricevono quote consistenti dirifiuti provenienti da bonifiche.

A titolo esemplificativo si riportano i grafici relativi all'anno 2015.



	Bolotana	Carbonia	Porto Torres	Sassari Siged	Serdiana
% rispetto al tot	49%	85%	7%	17%	9%
% di 1705	0%	23%	6%	16%	8%
% di 1913	49%	61%	1%	1%	0%

Considerando poi i quantitativicomplessivi di rifiuti inerti e speciali smaltiti nelle discariche regionali e confrontando i dati per gli anni considerati si ottiene il seguentegrafico.



Il grafico evidenzia la tendenza decrescente del dato complessivo di smaltimento in discarica; andamento sicuramente positivo, verosimilmente da imputare all'impulso dato ai trattamenti di bonifica in situ oltre che alla diminuita produzione complessiva di rifiuti dovuta alla sfavorevole congiuntura economica; quale contributo a tale trend si osserva anche la diminuzione di entrambi i flussi di rifiuti provenienti da bonifiche ovvero i CER 1913XX ma anche i CER 1705XX.

Come è possibile osservare, si evidenzia quanto detto precedentemente, seppure con un trend decrescente, ovvero che una buona percentuale di rifiuto smaltito è rappresentato da terre.

Ai fini di una corretta quantificazione dei fabbisogni, al fine di delineare un sistema gestionale che, nel rispetto del principio di prossimità, punti all'autosufficienza dello smaltimento, si devono in aggiunta considerare i rifiuti smaltiti in discariche collocate al di fuori del territorio regionale; tale flusso, ancorché marginale, è infatti stato rilevato dai dati gestionali recenti.

5.4 Stime previsionali e confronto con le capacità residue di smaltimento del sistema regionale

In definitiva, alla luce delle dinamiche riscontrate, le future stime previsionali sono basate sui seguenti assunti:

- stima di una produzione annua di CER 1913XX solidi e fangosi collocabile, in funzione dell'intensità di attuazione degli interventi di bonifica, nell'intervallo 30.000 - 70.000 t;
- tali flussi, ipotizzando il mantenimento delle attuali performances del sistema gestionale (ovvero avvio a smaltimento in misura pari a circa il 70% del rifiuto generato dagli interventi dibonifica), genereranno il seguente fabbisogno di smaltimento: stimando pari a 50.000 t/a il dato di produzione (dato medio nell'intervallo sopra ipotizzato), il fabbisogno è pari a 35.000 t/a che per il sessennio di vigenza del PRB genererebbe un fabbisogno complessivo pari a 210.000 t; a fronte di tale valore medio si può tuttavia ipotizzare che, qualora vi fossero le condizioni per la conduzione degli interventi di bonifica con maggior intensità, i fabbisogni potrebbero anche essere significativamente maggiori; un'ipotesi cautelativa potrebbe collocare tali fabbisogni intorno a 300.000 t per il complessivo periodo di vigenza del PRB (dato derivato dall'ipotesi di produzione complessiva di rifiuti da bonifica pari a 70.000 t/a di cui il 70% pari a ca 50.000 t/a da destinare a discarica);
- si ipotizza la completa gestione degli smaltimenti in ambito regionale annullando pertanto l'esportazione di rifiuti;
- per quanto riguarda i rifiuti contrassegnati dal CER 1705XX si assume che il Piano implementerà tutte le azioni necessarie a confermare ed ulteriormente migliorare le performances registrate in anni recenti, ovvero diminuzione degli smaltimenti in discariche per rifiuti speciali ed incremento dei quantitativi recuperati; tuttavia, ai fini di una prudenziale stima dei fabbisogni di smaltimento, si ipotizza l'abbancamento di tali rifiuti in discariche per rifiuti speciali, qualora non altrimenti recuperabili, pari a ca 20.000 t/a (valore prossimo al dato 2015) per un fabbisogno complessivo di smaltimento pari a 120.000 t per il periodo di vigenza del PRB.

Il fabbisogno complessivo si colloca pertanto nel seguente intervallo:

Stima di riferimento per la pianificazione:	CER 1913XX	210.000 t
	CER 1705XX	120.000 t
Totale fabbisogno sessennio		330.000 t

La stima prudenziale colloca invece il totale del fabbisogno ad un valore pari a ca **420.000 t** complessive**.**

L'esame dei dati gestionali delle discariche regionali ha evidenziato come mediamente, in anni recenti, i rifiuti da bonifica abbiano inciso sul totale smaltito in misura pari al 27%; tale dato, ancorché derivante da diverse incidenze percentuali per le discariche regionali, è pressoché costante a livello medio.

Lo sviluppo delle attività di bonifica ed il mantenimento degli attuali trend di smaltimento degli altri rifiuti speciali (in costante decremento nell'ultimo quinquennio), potrebbe determinare un aumento dell'incidenza dei flussi da bonifica sul totale smaltito.

A fronte di questo quadro, la capacità residua delle discariche per rifiuti speciali a fine 2015 risulta essere la seguente.

Discarica	Volume aggiuntivo autorizzato nel periodo di predisposizione/vigenza del PRGRS 2012 (mc)	Volume residuo al 31/12/2016 (mc)
Serdiana	300.000, di cui 150.000 mc per ceneri da gestione RU	112.457
Carbonia	698.000, di cui 398.000 mc per rifiuti da bonifiche	652.810
Bolotana		91.949
Porto Torres (CIP SS)	220.000, di cui 70.000 mc per rifiuti da bonifiche	55.950,8+ 220.000
Sassari Siged	270.000	127.000
Sassari SAS		0
Sassari Ecotorres	130.000	130.000
Ulteriori volumetrie previste dal PRGRS e non realizzate	350.000	350.000
TOTALE		**1.740.167,8**

Considerate le volumetrie previste dal Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali e le volumetrie residue già autorizzate delle discariche per rifiuti speciali, non si prevede nel prossimo sessennio di realizzare volumetrie di discariche dedicate alla gestione dei rifiuti da bonifica al fine di soddisfare il citato fabbisogno massimo di 420.000 t; è fatta salva la possibilità di autorizzare ciascuna nuova discaricaper rifiuti speciali da utenze diffuse, o ampliamento delle esistenti, ad abbancare circa 25.000 mc di rifiuti derivanti da operazioni di bonifica ai fini di soddisfare fabbisogni locali di smaltimento.

Le stime suddette valgono per la gestione dei rifiuti da bonifica risultanti da interventi di risanamento attuati sul territorio che non hanno dimensioni e consistenza tali da essere risolti con la realizzazione di impianti *"ad hoc"* per il soddisfacimento dei fabbisogni (quindi interventi che si risolvano con il conferimento dei rifiuti ad impianti già operanti nel contesto regionale); di contro, qualora sul territorio fossero attuati interventi di bonifica che generino un quantitativo di rifiuti da destinare a smaltimento eccedente la soglia di 100.000mc, dovranno essere trovate soluzioni ad hoc che non gravino pertanto sulle complessive capacità di smaltimento del sistema regionale delle discariche e che andranno realizzate prioritariamente in corrispondenza dei siti oggetto di bonifica.

5.5 Gli interventi di bonifica e il rispetto della gerarchia dei rifiuti

Il concetto cardine attorno al quale si sviluppa la normativa comunitaria sui rifiuti è riportato all'articolo 4 della direttiva 2008/98/CE, il quale presenta la gerarchia dei rifiuti, definita quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti. Essa è caratterizzata dalle seguenti fasi:

a) prevenzione;

b) preparazione per il riutilizzo;

c) riciclaggio;

d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;

e) smaltimento.

Tale articolo è stato recepito dall'articolo 179 del D.Lgs. n. 152/2006.

La gerarchia stabilisce, in generale, un ordine di priorità di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale nella gestione dei rifiuti; nel rispetto di tale ordine devono essere adottate le misure volte a incoraggiare le opzioni che garantiscono il miglior risultato complessivo, tenendo conto degli impatti sanitari, sociali ed economici, ivi compresa la fattibilità tecnica e la praticabilità economica.

Anche nella gestione dei rifiuti da bonifica appare necessario che i progetti predisposti dai soggetti obbligati tengano conto di tale gerarchia, nell'ordine:

- evitando, per quanto possibile, di produrre rifiuti;
- riutilizzando in situ i materiali ottenuti dalle attività di messa in sicurezza o bonifica;
- avviando a riciclaggio i rifiuti ottenuti o al limite a recupero energetico;
- in ultima istanza avviando a smaltimento i rifiuti.

I progetti di messa in sicurezza o bonifica dovranno illustrare i criteri utilizzati per la loro predisposizione e motivare il rispetto o lo scostamento dalle priorità stabilite dalla gerarchia comunitaria dei rifiuti.

Inoltre, al fine di dar seguito alle azioni previste dalle altre sezioni del Piano regionale dei rifiuti, in attuazione della gerarchia comunitaria dei rifiuti, i citati progetti dovranno prevedere l'utilizzo prioritario di prodotti riciclati provenienti da attività di recupero di rifiuti, con particolare riferimento all'ammendante compostato derivante dal compostaggio della frazione organica.

6 MODALITÀ E TIPOLOGIE DI INTERVENTO

6.1 Aspetti metodologici per la selezione della migliore tecnologia di intervento

La scelta delle corretta tecnologia di bonifica per il risanamento ambientale di un sito contaminato deve tener conto, oltre che della coerenza dell'intervento con le caratteristiche sito specifiche, anche degli effetti che l'intervento stesso può determinare in termini di impatto ambientale. In questo senso, in accordo con quanto previsto dall'Allegato 3 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006, si deve far ricorso alle cosiddette *B.A.T.* (*Best Available Technologies*).

L'implementazione della migliore tra le possibili tipologie di intervento applicabile in un determinato caso di inquinamento di un sito comporta il bilanciamento di vari interessi in presenza di numerose variabili, sia di ordine generale che, soprattutto, sito-specifiche, quali in particolare:

a) il livello di protezione dell'ambiente che sarebbe desiderabile conseguire;
b) l'esistenza o meno di tecniche affidabili in grado di conseguire e mantenere nel tempo detti livelli di protezione;
c) l'entità dei costi di progettazione, realizzazione, gestione, monitoraggio, etc. da sostenere nelle varie fasi dell'intervento.

La formulazione più evoluta cui deve ispirarsi tale bilanciamento di interessi è data dalla definizione di ***"migliori tecniche disponibili"*** introdotta dalla direttiva 96/61/CE (nota come direttiva IPPC - *Integrated Pollution Prevention and Control*), che per la prevenzione e il controllo integrati dell'inquinamento di talune categorie di impianti considera tale: *"la più efficiente ed avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso"*. La norma specifica che si intende per:

- «*migliori*», le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;
- «*tecniche*», sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;
- «*disponibili*», le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte nello Stato membro di cui si tratta, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli.

Ad un buon processo decisionale che conduca alla ***scelta sito-specifica della "migliore tecnica disponibile"*** deve essere chiesto di: prendere in considerazione la futura destinazione d'uso del sito e la

sua situazione ambientale; contemplare in maniera olistica lo sviluppo sostenibile e la gestione del rischio sul sito; esaminare i pareri derivanti dalle azioni di coinvolgimento degli stakeholder. Inoltre, deve essere robusto, consistente, trasparente, dinamico e pragmatico.

Su piano generale, gli *step portanti di tale processo* possono essere riassunti nelle tre fasi successive:

1. analisi di screening;
2. valutazione di dettaglio delle diverse opzioni tecnologiche;
3. analisi costi – efficacia e/o costi -benefici.

Per quel che riguarda il *punto a)*, lo strumento a servizio dell'analisi è la matrice di screening elaborata dall'ISPRA per la bonifica dei terrenti e delle acque, oggetto del paragrafo successivo[31].

In relazione al *punto b)*, nel seguito del presente capitolo si passeranno in rassegna alcune delle tecnologie prese in considerazione dalla matrice ISPRA ai fini della selezione degli interventi di bonifica e risanamento ambientale di suoli e acque, per descriverne gli elementi principali.

In quanto al *punto c)*, è possibile fare ricorso a una serie di strumenti di supporto decisionale dedicati che, come si avrà modo di citare nel paragrafo dedicato, includono nell'analisi non solo i costi di impianto e di manutenzione ma anche costi di tipo ambientale.

6.1.1 Analisi di screening

L'ISPRA congiuntamente all'Istituto Superiore di Sanità (ISS), nel corso dell'attività istruttoria condotta per i SIN – nello specifico, per il SIN di Porto Marghera - ha formulato le procedure per l'applicazione delle tecniche di bonifica da adottare, prese poi a riferimento dal Ministero per altri SIN.

Scendendo nel dettaglio, l'ISPRA ha realizzato una *matrice di screening* quale strumento di supporto decisionale nel processo di individuazione delle tecnologie di bonifica applicabili, ispirata a quanto sviluppato dalla *Federal Remediation Technologies Roundtable* eimplementata per alcuni contaminanti particolarmente significativi a livello nazionale.

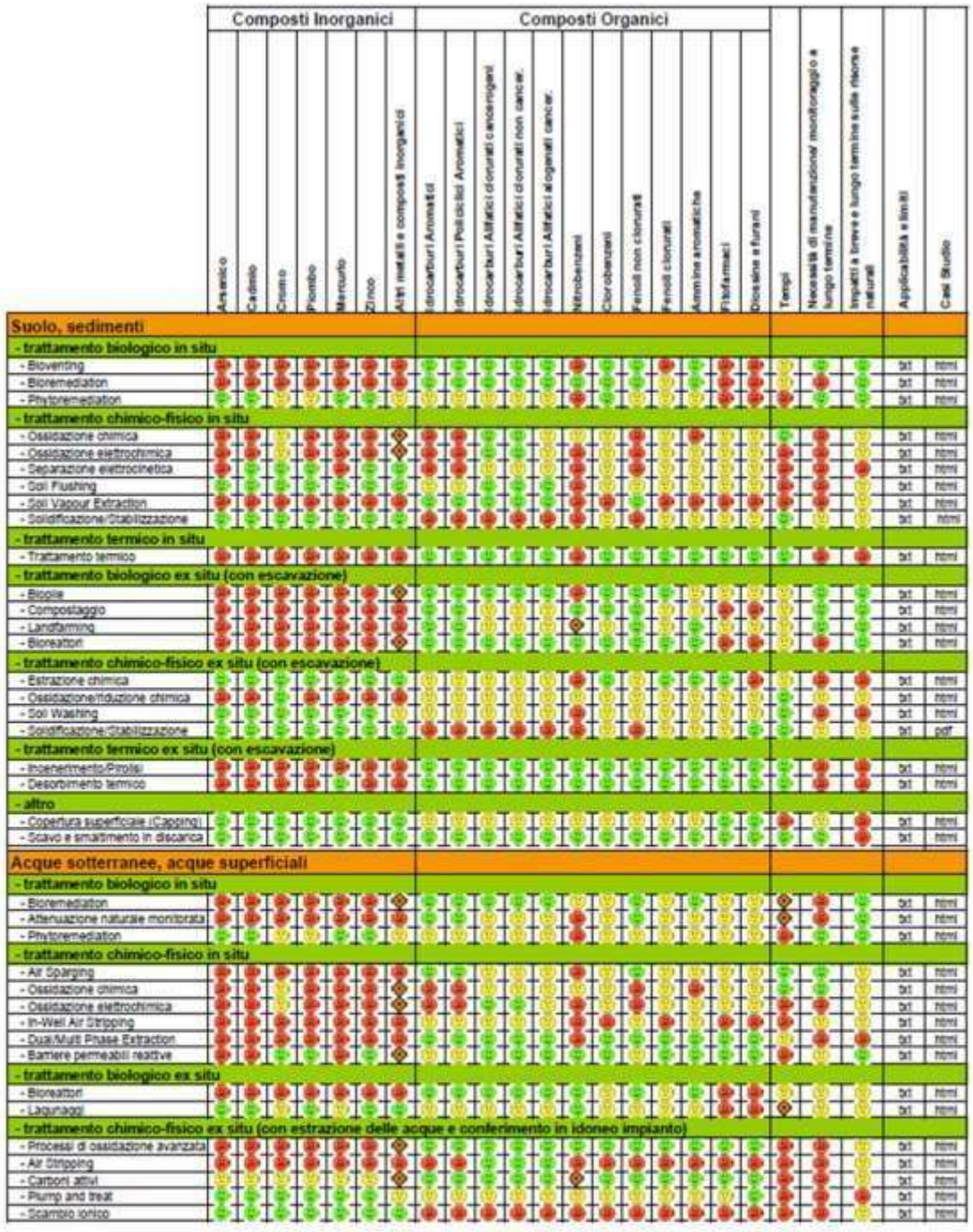
L'indicazione che si vuole fornire è, dunque, quella di partire, in fase di elaborazione di un progetto di bonifica, dalla matrice di seguito richiamata allo scopo di individuare le tecnologie "potenziali" da sottoporre a valutazione, derivando la scelta finale, ovviamente, da una serie plurima di elementi.

Nel particolare, la matrice indica n. 38 tecnologie applicabili per trattamenti di bonifica di suolo e sedimenti e delle acque sotterranee e superficiali, sia *in situ* che *ex situ*.

[31] Cfr.: http://www.isprambiente.gov.it/files/temi/matrice-tecnologie-ispra-rev03-02-2010.pdf

Ciascuna delle tecnologie individuate *in funzione delle caratteristiche generali della contaminazione* rinvenuta nel sito, viene altresì valutata rispetto a *una serie di variabili* quali: tempi; necessità di manutenzione a lungo termine; impatti sulle risorse naturali; applicabilità e limiti.

Le *valutazioni puntuali* per ogni tecnologia di intervento sono espresse tramite il ricorso a una simbologia di lettura immediata, come illustrata nella matrice successiva.



Giudizio		= Buono	= Medio	= Basso
Contaminanti trattati		Efficienza dimostrata	Limitata efficienza	Efficienza non dimostrata
Tempi	suolo in situ	Meno di 1 anno	Da 1 a 3 anni	Oltre 3 anni
	suolo ex situ	Meno di 0,5 anno	Da 0,5 a 1 anno	Oltre 1 anno
	acque	Meno di 3 anni	Da 3 a 10 anni	Oltre 10 anni
Necessità di manutenzione/ monitoraggio a lungo termine		Necessita di un basso grado di manutenzione	Necessita di un medio grado di manutenzione	Necessita di un alto grado di manutenzione
Impatti a breve e lungo termine sulle risorse naturali		Bassi impatti sulle risorse naturali/Alta sostenibilità	Medi impatti sulle risorse naturali/Medi sostenibilità	Alti impatti sulle risorse naturali/Bassa sostenibilità

= Il livello di efficienza dipende dallo specifico contaminante, dalle condizioni sito specifiche e dalla progettazione

Figura 6.1-1: Matrice di screening delle tecnologie di bonifica (ISPRA)

6.1.2 Valutazione di dettaglio delle diverse opzioni tecnologiche di intervento

Come detto innanzi, la scelta della tecnologia di bonifica sito-specifica è legata alla considerazione di molteplici variabili.

L'individuazione della tecnologia tecnicamente impiegabile per il risanamento di un sito avviene, infatti, al termine di un attento esame della tipologia di contaminanti e delle caratteristiche della contaminazione, degli aspetti geologici del sito e gli obiettivi da ottenersi.

Sarà perciò necessario procedere a un'accurata valutazione di tutti gli aspetti in grado di suggerire la maggiore o minore idoneità di una tecnologia per il risanamento del sito.

Fra questi, possono contemplarsi anche considerazioni di natura economica, legate sia alle fasi di sviluppo dell'intervento di bonifica, sia ai momenti di più lungo termine di manutenzione e monitoraggio.

Per quanto riguarda le tecnologie di bonifica si rinvia, a titolo meramente indicativo e non esaustivo, al sito dell'agenzia EPA https://www3.epa.gov/.

6.1.3 Analisi costi -benefici

Al fine di ottimizzare l'analisi costi-benefici associata alla scelta di una tecnologia di bonifica, si ritiene fondamentale integrare all'interno della medesima, valutazioni di costo associate a elementi quali le emissioni di gas serra, il consumo di risorse naturali e di energia, gli impatti sul suolo e sulla falda, etc. che la specifica tecnologia può determinare.

Contemplare questi elementi di valutazione nell'ambito del processo di selezione delle opzioni tecnologiche in discorso offre, al tempo stesso, il vantaggio di migliorare le prestazioni ambientali dell'intervento da implementare e di assicurare processi sostenibili, capaci – in ogni caso – di perseguire gli obiettivi imposti dal D.Lgs. n. 152/2006.

Condividendo, per altro, quanto indicato già da altri[32], si ritiene che la monetizzazione di aspetti quali l'emissione di CO_2, il consumo di energia, etc., rappresenti la strada per l'applicazione di metodiche di analisi costi-benefici complete, capaci di osservare tutte le componenti - non solo di tipo economico - che entrano in gioco nell'esecuzione di un lavoro di bonifica.

Laddove possibile si suggerisce pertanto il ricorso a strumenti di calcolo formalizzati (che si avvalgono, cioè, di apposito supporto informatico) capaci di affrontare congiuntamente gli aspetti economici, ambientali e sociali associati alle diverse tecnologie di bonifica.

[32] Cfr. Regione Puglia *"Piano regionale delle bonifiche. Piano stralcio (D.G.R. n. 617 del 29/03/2011)"*, approvato con D.C.R. 12 luglio 2011, n. 39, che a tal proposito prende in esame lo strumento di calcolo SRT^{TM} messo a punto da US AFCEE (*Air Force Center for Engineering and the Environment*).

Fra questi si segnalano i seguenti *Support Decisions Tools*:

- Environmental Risk Assessment (ERA)
- Multi-Criteria Analysis (MCA): Desyre, Boss, Electre
- Multi-attribute techniques (MAT)
- Cost-Benefit Analysis (CBA): Wilma
- Cost Effectiveness Analysis (CEA)
- Life Cycle Assessment (LCA): Rec, ABC
- SRT (Sustainable Remediation Tool)

Preme sottolineare che i *tools* indicati sono applicabili alle sole matrici suolo e sottosuolo.

6.2 Siti interessati da attività industriali

Le aree inquinate afferenti alla categoria dei siti industriali presentano situazioni di contaminazione molto diversificate, in massima parte legate alle tipologia di materiali utilizzati, trattati e/o prodotti all'interno degli impianti.

Di seguito viene brevemente descritto un caso particolarmente significativo di intervento concluso.

6.2.1 Il caso studio della discarica Rumianca

Uno dei più importanti interventi realizzati su un sito industriale del territorio regionale è la messa in sicurezza permanente eseguita sul sito denominato Rumianca, una discarica di residui industriali, ora di proprietà Syndial, ubicata immediatamente all'esterno dello stabilimento di Assemini (CA) e prospicente lo stagno di Santa Gilla.

L'area esterna sulla quale insiste la discarica è sub pianeggiante con altezze da 0,5 m. a 6,0 m. s.l.m.. ed è costituita da una serie di vasche di sedimentazione, da una zona in passato adibita al deposito di residui di lavorazione e da una zona chiamata cratere, già oggetto di intervento di termodistruzione. Per conformazione morfologica e per la destinazione d'uso a cui in passato è stata adibita l'area, è possibile individuare tre zone quali:

- zona Nuove Vasche di sedimentazione ubicata ad ovest, con superficie di circa 42.000m^2;
- zona Vecchie Vasche di sedimentazione ubicata a nord, con superficie di circa 70.000m^2;
- zona centrale, con superficie pari a circa 92.000m^2.

Dal punto di vista geolitologico, il sottosuolo dell'area esterna allo stabilimento di Assemini presenta una distribuzione eterogenea di ambienti sedimentari di transizione ed è caratterizzato da alternanze irregolari di sedimenti alluvionali e marini di tipo ghiaioso, sabbioso-limoso e argilloso di età quaternaria. Il primo livello è sede dell'acquifero superficiale, ha spessore variabile tra 19 e 34 m., è costituito da livelli sabbiosi e ghiaiosi con intercalazioni limose e sabbiose, e poggia su livelli argillosi aventi spessori di 5 m.

La falda superficiale ha soggiacenza tra 1,4 e 2,5 m. da p.c., gradiente idraulico molto ridotto; l'acquifero sede della falda ha permeabilità pari a circa 10^{-3} m/s.

I rifiuti oggetto di intervento nell'area esterna erano costituiti da materiali e terreni eterogeneamente contaminati da sostanze quali IPA, Solventi Clorurati, Solventi Aromatici e Metalli. Le concentrazioni dei contaminanti individuavano una situazione generalizzata di contaminazione, dove i solventi clorurati erano spesso associati a metalli in particolare al mercurio. Il lungo utilizzo dell'area esterna come discarica di rifiuti provenienti dallo stabilimento ha portato al costituirsi di una sorgente di contaminazione primaria costituita dai suoli superficiali. Tale contaminazione si è quindi progressivamente trasferita in fase liquida, a causa della lisciviazione legata all'infiltrazione delle acque meteoriche, ed è penetrata negli strati inferiori.

La migrazione verticale ha particolarmente riguardato le sostanze più mobili, cioè quelle più affini alla fase acquosa (caratterizzate da alta solubilità e bassi valori del coefficiente di ripartizione Koc).

L'area esterna è stata oggetto di intervento di escavazione e trattamento di peci clorurate, provenienti dalla discarica esaurita ex Rumianca, denominata "cratere peci clorurate" (posto al margine sud-orientale dell'area); complessivamente sono state trattate circa 3.620 tonnellate di peci clorurate e 20.000 t di terreni contaminati.

Il confinamento fisico del corpo rifiuti è stato ottenuto mediante la cinturazione perimetrale dell'area con un diaframma impermeabile e la sua copertura con un capping multistrato. L'obiettivo è stato quello di creare un contenitore a tenuta stagna che impedisse ai materiali inquinanti di filtrare attraverso il terreno e contaminare la zona circostante. Per costruire il diaframma plastico è stato necessario effettuare uno scavo lungo tutto il perimetro della discarica, con una profondità media di 42 metri. Raggiunto lo strato argilloso del terreno, impermeabile per natura, sono stati realizzati e inseriti 954 pannelli in cemento-bentonite, per una lunghezza totale di 1884 m.

Figura 6.2-1: Panoramica dell'area di discarica prima dell'intervento

Figura 6.2-2: Fasi realizzazione intervento

Fonte: www.ENI.com

Per la copertura superficiale è stata scelta una barriera multistrato (*capping*) composta da tre strati differenti:

- una membrana di materiali plastici,
- uno strato argilloso di un metro e mezzo,
- terreno agricolo di riporto, utilizzato per la piantumazione e per integrare l'opera nell'ambiente paesaggistico circostante.

Figura 6.2-3: Fasi realizzazione intervento

All'interno dell'area è attivo un sistema di depressione della falda superficiale costituito da una serie di n. 6 pozzi ubicati all'interno della barriera plastica posti ad una distanza reciproca di circa 200 m e a una distanza dal diaframma di circa 80-100 m. Tre pozzi raggiungono la profondità di 40 m e tre quella di 20 m in modo da emungere sia la falda superficiale che quella contenuta nelle formazioni sabbiose sottostanti l'acquifero. Principale scopo dell'intervento è mantenere depresso il livello di falda all'interno della zona cinturata e generare un gradiente in grado di contrastare gli eventuali flussi advettivi che dovessero prodursi verso l'esterno dell'area. Il sistema mira a costituire un dislivello tra le acque della zona interna e quelle della zona esterna, pari a 0,8-1 m. Con il raggiungimento delle condizioni stazionarie si crea quindi un flusso dall'esterno verso l'interno, con una portata calcolata per mantenere il sistema in equilibrio stazionario pari a 5 mc/h. L'acqua emunta dai pozzi viene inviata verso l'impianto dedicato al trattamento delle acque captate dal sistema di messa in sicurezza dell'area interna dello stabilimento. Ulteriore obiettivo è anche rimuovere i contaminanti presenti nello strato saturo di terreno.

L'intervento ha previsto adeguate azioni per il rispetto dell'ambiente circostante durante la realizzazione, ovvero, in particolare:

- sia durante che dopo i lavori, l'area è stata oggetto di un accurato monitoraggio degli habitat naturali interessati, attraverso il controllo delle acque, il prelievo di campioni per analisi chimico-fisiche della salinità e della torbidità, ed il monitoraggio della fauna. Questo in ragione dell'importante valore ecologico dello Stagno Santa Gilla che, grazie all'elevato grado di biodiversità della fauna ornitica, è stato classificato come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva dell'unione europea n. 409 del 1979 ("uccelli selvatici") e come zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. Nel periodo di osservazione non sono state individuate alterazioni dovute ad attività svolte nell'area interessata;
- durante le attività di cantiere l'area circostante è stata monitorata costantemente, per ridurre al minimo gli eventuali danni dovuti all'inquinamento acustico prodotto dal cantiere. Grazie all'azione di monitoraggio in continuo, è stato possibile controllare in ogni momento l'acustica della zona interessata e prendere dei provvedimenti per contenere il rumore, come l'utilizzo di barriere fonoassorbenti. Grazie a queste soluzioni, le linee guida Europee e i limiti sul rumore sono sempre stati rispettati, anche nei periodi di lavoro più critici.

Attualmente sono stati terminati tutti gli interventi di messa in sicurezza permanente (conclusi nella primavera del 2011) e sono in corso le prove propedeutiche alla certificazione di collaudo/avvenuta MISP.

Figura 6.2-4: Panoramica post intervento

Fonte: www.ENI.com

6.3 Aree minerarie dismesse

Le aree minerarie dismesse sono caratterizzate, come già accennato, da elevati valori di fondo naturale dei metalli, spesso presenti come solfuri. La frammentazione della roccia per l'accesso alla parte più ricca (dunque economicamente processabile) della mineralizzazione e l'abbancamento di ingenti quantità di residui delle attività di arricchimento, hanno contribuito alla dispersione dei contaminanti, in particolare per l'aumento della superficie specifica esposta all'idrolisi da parte di acque superficiali di scorrimento e zenitali, nonché alla dispersione fisica indotta dal trasporto da parte di acque superficiali, in particolare durante eventi di piena. A ciò si aggiunga che i componenti mineralogici, a causa del contatto con l'atmosfera e con le acque superficiali e di falda, sono soggetti a continui cambiamenti per effetto di reazioni di ossido-riduzione che alterano le specie mineralogiche portando, in alcune condizioni, alla formazione di nuovi minerali; tra i maggiori meccanismi generatori di contaminazione è necessario evidenziare l'ossidazione dei solfuri a solfati[33], che comporta l'abbassamento del pH e il trascinamento in soluzione dei cationi dei metalli pesanti.

6.3.1 Il confinamento statico degli sterili: progettazione del sito di raccolta

Fatta salva l'opzione del recupero dei metalli dagli "sterili" e la conseguente messa in sicurezza permanente di rifiuti minerari a minor contenuto di contaminanti, da approfondire su base sito-specifica, che laddove economicamente e ambientalmente sostenibile costituirebbe la miglior soluzione di lungo termine, l'esigenza di conseguire con urgenza il risanamento delle aree minerarie (o meglio delle sub aree maggiormente degradate) ha sinora promosso la strategia della messa in sicurezza permanente attraverso la realizzazione di specifici siti di raccolta a servizio della bonifica delle aree maggiormente compromesse.

I siti di raccolta (o strutture di deposito, così come definiti dal D.Lgs. 117/2008)sono funzionali alla messa in sicurezza permanente dei centri di pericolo caratterizzati da un maggiore livello di rischio. (cfr. Linee Guida per la caratterizzazione e la bonifica delle aree minerarie dismesse Par. 7.2).

L'approccio agli interventi di bonifica e messa in sicurezza con la realizzazione del/i siti di raccolta interni all'area mineraria ne prevede l'ubicazione preferibilmente in corrispondenza di:

- aree degradate o parzialmente degradate;
- strutture minerarie dismesse: scavi e vuoti minerari, rispettivamente in superficie ed in sotterraneo, bacini dei residui del trattamento mineralurgico, discariche minerarie.

Il sito di raccolta si configura dunque quale messa in sicurezza di residui minerari in una struttura di deposito definitiva che li isoli dalle matrici ambientali circostanti, dotata pertanto di adeguati presidi ambientali ingegnerizzati su base sito specifica con l'obiettivo di perseguire il migliore compromesso, ottenibile

[33] Tale fenomeno è noto in letteratura con l'acronimo AMD (Acid mine drainage).

all'interno dell'area mineraria, tra le condizioni di sicurezza (del confinamento), le risorse disponibili e gli impatti sull'ambiente circostante.

È dunque evidente l'importanza della fase di indagine da condurre su tutta l'area mineraria, propedeutica all'individuazione del/i siti più idonei alla realizzazione del SDR, in particolare sulla base della barriera geologica di confinamento naturale e dell'accertata assenza di falde superficiali, che costituiscono il parametro più importante per la realizzazione del sito.

Per quanto detto sopra, i criteri costruttivi del sito di raccolta devono essere coerenti con i principi della messa in sicurezza permanente; in particolare, per garantire tale isolamento, occorre dunque dotare il sito di opportuni presidi:

- barriera di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde del sito, qualora quella propria del substrato naturale risulti insufficiente;
- sistema di drenaggio interno che minimizzi il battente degli eventuali percolati da inviare ad un sistema di trattamento;
- sistema di copertura superficiale finale del sito;
- sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali a protezione del sito di raccolta.

Inoltre, laddove i presidi ambientali di tipo geologico fossero ritenuti insufficienti, l'approccio del sito di raccolta prevede la possibilità di intervenire in modo distribuito o puntuale con un sistema ingegnerizzato di trattamenti, direttamente sul corpo dei residui minerari o direttamente sugli eluati in uscita dal sito, anche mediante la realizzazione di barriere permeabili reattive.

6.3.2 Il caso studio di Baccu Locci

L'intervento di bonifica e ripristino ambientale dell'area mineraria di Baccu Locci costituisce il primo intervento in Sardegna applicato su un area mineraria vasta ed è ad oggi considerato un intervento pilota per le seguenti peculiarità:

- estensione del sito;
- difficoltà oggettiva di accesso al sito;
- specificità nel tipo di contaminazione (metalli pesanti in concentrazioni elevate, in particolare per l'Arsenico);
- impiantistica sperimentale di trattamento di effluenti;
- messa in sicurezza tramite "sito di raccolta" secondo le prescrizioni delle Linee Guida RAS;
- tutela paesaggistica.

L'area mineraria fa parte del parco geominerario della Sardegna ed è situata all'interno del territorio comunale di San Vito e Villaputzu, nella ex provincia di Cagliari, adiacente alle aree del poligono militare interforze del Salto di Quirra e di Perdas de Fogu: si trova al centro di una delle aree più disabitate ed isolate della Sardegna, nella quale le profonde vallate scavate dai torrenti stagionali rendono difficili le vie di

comunicazione e lo sviluppo delle attività umane. L'area oggetto di intervento si sviluppa per oltre 8 km lungo il corso del rio Baccu Loccied è caratterizzata dalla presenza di interessanti giacimenti minerari ricchi di minerali di Rame, Piombo, Zinco ma soprattutto Arsenico, sotto forma di solfuri, presenti in mineralizzazioni di tipo idrotermale incassate nelle formazioni paleozoiche delle Arenarie di S. Vito e dei Porfiroidi.

Per questo motivo l'area è stata oggetto di un profondo sfruttamento ed è diventata sede di un importante polo minerario che ha visto la sua attività perdurare per circa un secolo e fino agli anni cinquanta.

Figura 6.3-1: Immagini sito minerario Baccu Locci – area laveria

Per l'intensità dello sfruttamento e la scarsa attenzione all'ambiente durante l'attività estrattiva, il sito è stato oggetto di un accordo di programma per la bonifica stipulato in data 10 febbraio 2005 tra il Ministero dell'Ambiente, la Regione Autonoma della Sardegna e i comuni di Villaputzu e San Vito.

La caratterizzazione del sito ha permesso di individuare i principali centri di pericolo:

- oltre 40 discariche di sterili minerali e di fini di laveria distribuiti principalmente su tre cantieri minerari;
- circa 180 affioramenti di *tailings(residui fini di laveria dispersi in alveo)* distribuiti lungo l'alveo del fiume
- le acque di miniera fuoriuscenti dalle gallerie.

Figura 6.3-2: Acque vasche per trattamento passivo effluenti contaminati

Si tratta complessivamente di decine di migliaia di metri cubi di materiali caratterizzati da concentrazioni di arsenico e di metalli pesanti (Cd, Cu, Pb e Zn) sino all'ordine delle percentuali, in particolare sui residui presenti nell'area della laveria, dilavati dalle acque meteoriche e trasportati a valle dalle acque del fiume che trasferisce a valle i fini e la contaminazione.

Il progetto di bonifica è stato redatto ai sensi del DM 471/99 esulla base delle prime linee guida sulle aree minerarie sviluppate dalla Regione Autonoma della Sardegna.

Figura 6.3-3: Discarica mineraria sede del Sito di raccolta – pre intervento

Gli interventi principali hanno permesso:

- preliminarmente l'adeguamento della viabilità d'accesso e interna al sito, che ha rappresentato una delle maggiori difficoltà di carattere operativo, sviluppato anche per la necessità di continue manutenzioni durante l'esecuzione dei lavori (tale viabilità attraversa l'alveo del Rio più volte prima di raggiungere l'area estrattiva);
- la ricollocazione degli sterili minerari e di parte dei tailings, preventivamente trattati, in un sito di raccolta (SDR) appositamente costruito in corrispondenza dell'area già occupata da una tra le discariche più estese, ubicata in posizione di displuvio ma parzialmente interessata dalla presenza di un fitto sistema di scavi minerari immediatamente al di sotto del piano di campagna: si tratta dell'opera principale del progetto, con un totale di circa 45.000 mcdi residui minerari messi in sicurezza permanente; il progetto costituisce ad oggi un landmark a dimostrazione delle attività svolte per il recupero ambientale dell'intera area, ovvero:
  - la risagomatura del sedime di imposta per via della presenza di gallerie minerarie nella parte sommitale e delle scarse caratteristiche meccaniche della calotta insieme con un'importante opera di

contenimento al piede (rilevato in terre rinforzate di altezza 12 m), il tutto per garantire la stabilità dell'abbancamento e dell'intera opera;

- impermeabilizzazione del fondo e delle pareti mediante la posa in opera di un sistema artificiale costituito da un geocomposito bentonitico e da un telo in HDPE ad aderenza migliorata integrati con opportuni sistemi per il drenaggio delle acque meteoriche;
- conferimento all'interno del sito di raccolta dei materiali costituenti 30 discariche di sterili minerari e dei fini di laveria e di oltre 100 abbancamenti di *tailings* presenti lungo l'alveo del rio Baccu Locci;
- condizionamento del materiale abbancato con ossidi e sali al fine di neutralizzare i percolati acidi e successiva compattazione al fine di garantire la giusta stabilità all'abbancamento;
- inserimento di due barriere reattive (una interna, una esterna al sito) per il trattamento passivo dei colaticci;
- impermeabilizzazione e recupero a verde dell'area mediante la posa in opera di un geocomposito bentonitico e un sistema di reti drenanti, completati con la stesa di uno strato di terreno vegetale piantumato con essenze autoctone e la cui stabilità è garantita da reti aggrappanti.

A complemento dell'intervento principale di bonifica e realizzazione del sito di raccolta sono stati realizzati i seguenti, ulteriori, interventi:

- la messa in sicurezza permanente di n. 3 discariche minerarie ubicate troppo lontano dal sito di raccolta per potervi conferire il materiale, ovvero le discariche del cantiere Su Spinosu (stimate in circa 12.000 mc) disposte lungo l'alveo del Rio, pertanto soggette a intensi fenomeni erosivi in corrispondenza delle piene. La messa in sicurezza statica è stata ottenuta mediante una combinazione di massi ciclopici e terre armate, quella permanente mediante la realizzazione di un sistema barriera di copertura;
- un sistema sperimentale di trattamento passivo delle acque (barriere permeabili reattive – PRB) delle scaturigini della galleria mineraria di San Riccardo (drenaggi di miniera);
- la bonifica da amianto per gli edifici minerari;
- il ripristino e la riqualificazione ambientale di tutte le aree oggetto di intervento così come definito per il sito di raccolta.

Figura 6.3-4: Distribuzione areale degli interventi principali

Figura 6.3-5: Sito di raccolta durante l'impermeabilizzazione del fondo

Figura 6.3-6: Sito di raccolta in fase di ultimazione

Figura 6.3-7: Particolare della MISP di una discarica mineraria a bordo alveo – fase di realizzazione

Oggi il sito minerario di Baccu Locci costituisce un caso di studio internazionale per l'approccio innovativo che ne ha caratterizzato gli interventi di bonifica ed è progetto pilota per gli interventi di risanamento della grandi aree minerarie dismesse della Sardegna.

6.4 Insediamenti militari

Le contaminazioni riscontrate per tali siti (perlomeno per i siti già caratterizzati) sono afferibili in particolare alla presenza di metalli pesanti, di composti derivanti da residui di esplosivi e propellenti, in particolare nelle aree definite “ad alta intensità di esercitazione”. Ulteriore contaminazione è indotta dalla presenza di discariche di rifiuti di varia natura all’interno delle aree dei poligoni. E’ infine oggetto di specifiche indagini la verifica della presenza nelle matrici ambientali di composti radioattivi (tra i quali, in particolare, l’Uranio e il Torio) considerata la presenza dei medesimi in alcuni sistemi d’arma.

Per quanto riguarda invece il sito diLa Maddalena, sul fondale marino antistante l’Arsenale, sono stati ritrovati rifiuti oltre che uno stato di contaminazione da IPA e idrocarburi pesanti. Sono stati nel tempo operati vari *step* di rimozione dei sedimenti marini risultati a valle di una prima fase di caratterizzazione ambientale iniziata nell’anno 2008, con procedura di emergenza, in vista dell’incontro internazionale del G8. Ad oggi, tali operazioni risultano ancora incomplete così come risulta incompleta la caratterizzazione ambientale dei sedimenti marini dell’area esterna alla Darsena.

6.5 Discariche RSU dismesse

Le discariche (ex) RSU dismesse hanno indotto contaminazioni legate alle tipologie di materiali conferiti all’interno del sito.

Nella grande maggioranza dei casi, si tratta pressoché esclusivamente di metalli pesanti.

Uno degli interventi di controllo e ripristino ad oggi più adatto per tali discariche è rappresentato dall'*isolamento dei rifiuti in situ* tramite sistemi di contenimento a bassa permeabilità.

Le tecniche di isolamento più frequenti per questa tipologia di siti sono *sistemi di isolamento superficiale (capping)* e cinturazioni perimetrali e/o altri *sistemi di contenimento fisico*.

6.6 Distributori di carburanti

I distributori hanno indotto contaminazioni legate alla presenza di perdite di carburante all’interno delle matrici ambientali dovute a sversamenti accidentali e/o a mancanza di tenuta di serbatoi interrati o fuori terra.

Le contaminazioni riscontrate per tali siti sono afferibili ai soli composti idrocarburici ovvero al gruppo degli IPA, dei BTEX e degli idrocarburi, oltre l’MTBE (Metil-t-butil etere), un additivoutilizzato nelle benzine per aumentarne il numero di ottano.

6.7 Tecniche di recupero e riutilizzo dei rifiuti nella bonifica di siti inquinati

Tra gli obiettivi che si prefigge il presente Piano c'è la riduzione della produzione di rifiuti prodotti dagli interventi di bonifica attraverso l'impiego privilegiato di tecniche *in situ* che evitino la produzione, la movimentazione e lo smaltimento di rifiuti sia all'interno che all'esterno del sito.

Qualora, invece, l'intervento di bonifica proposto comporti la produzione di rifiuti (da escavazione) è sicuramente un obiettivo del Piano la promozione di interventi che, da un lato, privilegino il recupero e/o il trattamento del materiale derivante dalle operazioni di bonifica, e, dall'altro, utilizzino materiali di recupero (*in primis*, i medesimi provenienti dal trattamento di bonifica, laddove idonei allo scopo) per le attività di ripristino/rinterro.

Il progetto di bonifica, nell'ambito dello studio delle BATNEEC, dovrà dunque verificare la possibilità di utilizzare un impianto di recupero rifiuti che possa restituire ad altri usi il materiale di risulta dalle operazione di bonifica.

Gli impianti di trattamento preliminari al riutilizzo dovranno essere definiti in funzione del materiale da trattare e del tipo di contaminazione riscontrata.

Generalmente, gli impianti di trattamento più facilmente utilizzabili sono:

- biologici;
- vagliatura;
- riduzione volumetrica;
- lavaggio (soil-washing);
- inertizzazione.

Come già accennato, discorso a parte meritano gli sterili di miniera, caratterizzati da contenuti in metalli proporzionali al grado di rendimento della tecnologia di arricchimento utilizzata in fase di processo. I residui minerari che derivano dall'estrazione dei minerali dalla roccia mineralizzata o direttamente dalle operazioni di scavo nelle aree minerarie hanno infatti caratteristiche simili alle rocce presenti sul territorio: si tratta quindi di materiali di potenziale riutilizzo, sia per un'ulteriore estrazione dei minerali, determinata dai progressi nelle tecniche minerarie, sia per usi in altri settori industriali o nell'ingegneria civile nel rispetto delle normative tecniche di settore.

In tale contesto, il Piano ritiene opportuno, laddove sostenibile oltre che tecnicamente fattibile,coniugare la bonifica delle aree con il recupero delle materie prime dall'ingente quantità di rifiuti minerari dispersi sul territorio, al fine di conseguire i seguenti – potenzialmente positivi - effetti:

(i) diminuzione del contenuto dei contaminanti rilasciabili in ambiente dagli sterili minerari;

(ii) costi più bassi per la messa in sicurezza delle aree, considerata la natura meno contaminante degli stessi sterili residui del processo di trattamento laddove non resi immediatamente disponibili per recuperi ambientali, con un risparmio ancora maggiore di risorse;
(iii) sviluppo di imprenditoria specifica e di occupazione locale con il recupero, a scopo produttivo, dell'importante bagaglio di conoscenza ed esperienza degli operatori di settore;
(iv) possibilità di definire strategie di sviluppo successive alla bonifica.

L'analisi delle BATNEEC all'interno del progetti di bonifica dovrà pertanto tener conto della possibilità di riutilizzo e della fattibilità tecnico-economica dell'intervento di trattamento finalizzato all'estrazione della parte 'preziosa' degli sterili stoccati al fine di evitarne l'accumulo in altri siti opportunamente adibiti ad accogliere l'abbancamento di rifiuti minerari.

Nell'ottica del riutilizzo, deve essere letto anche il comma 3-bis dell'art. 41 della legge n. 98/2013, il quale prevede che "i materiali di scavo provenienti dalle miniere dismesse, o comunque esaurite, collocate all'interno dei siti di interesse nazionale, possono essere utilizzati nell'ambito delle medesime aree minerarie per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, a condizione che la caratterizzazione di tali materiali, tenuto conto del valore di fondo naturale, abbia accertato concentrazioni degli inquinanti che si collocano al di sotto dei valori di cui all'*allegato 5 alla parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*, in funzione della destinazione d'uso e qualora risultino conformi ai limiti del test di cessione da compiere con il metodo e in base ai parametri di cui al decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, e successive modificazioni".

Per quanto riguarda invece il risanamento ed il ripristino di siti interessati da interventi di bonifica, al fine di effettuare una sensibile riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, è da preferirsi il ricorso a materiali provenienti da attività di recupero di rifiuti, alla luce delle norme tecniche di cui all'allegato 1, sub allegato 1 al D.M. Ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i., che ha puntualmente indicato le caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti.

Altro materiale di cui privilegiare l'utilizzo all'interno delle attività di bonifica è il compost di qualità ottenuto dal recupero di rifiuti organici selezionati alla fonte, il quale trova un valido utilizzo nei ripristini ambientali, a valle di un intervento di bonifica, con finalità agronomiche apportando sostanza organica al suolo e migliorando le caratteristiche degli altri materiali inerti impiegati. In particolare tra gli impieghi del compost di qualità compaiono:

- il ripristino ambientale di aree inquinate;
- la sistemazione post-chiusura di discariche esaurite in fase di MISP.

A tal proposito, si ricorda che fin dal 2011, la Regione Sardegna ha stipulato apposito accordo di programma con il Consorzio Italiano Compostatori per la valorizzazione del compost prodotto dagli impianti del territorio regionale.

7 DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI

Secondo il codice ambientale un sito si dice contaminato solo quando risultano superati i valori delle concentrazioni di soglia di rischio (CSR), mentre risulta solo potenzialmente contaminato quando si riscontrano valori di concentrazione superiori ai valori soglia di contaminazione normati (CSC). Un sito non è invece contaminato quando la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali risulta inferiore ai valori di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) oppure, nel caso fosse superiore, questa si rivela essere inferiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica.

È dunque solo attraverso questo tipo di analisi, sito-specifica appunto, che è possibile definire il livello assoluto di contaminazione di un determinato sito.

Il codice ambientale, al comma 6 dell'art. 199, disponendo che i piani per la bonifica delle aree inquinate debbano costituire parte integrante del piano regionale, chiede che in essi sia individuato "l'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA)" (lettera a, del comma 6).Quando si parla genericamente di interventi, non si intendono i soli progetti di bonifica e/o messa in sicurezza da realizzarsi per i siti già risultati contaminati ma anche interventi mirati alla caratterizzazione ambientale di questi ultimi e allo studio del grado di contaminazione attraverso l'analisi di rischio: si configura, per questi ultimi, un grado di dettaglio preliminare e comunque precedente alla definizione della reale contaminazione - così come definita per legge - del sito.

L'analisi di rischio sanitario-ambientale, pur essendo la tecnica più adeguata per condurre una valutazione assoluta del grado di pericolo potenziale relativo a un certo sito inquinato, proprio perché sito-specifica, necessita di indagini di dettaglio legate ad un livello di conoscenza che, per un numero cospicuo di siti, non è ancora disponibile. Pertanto, per il livello di pianificazione regionale si è scelto di utilizzare un modello di valutazione relativa del rischio.

Questa tipologia di modelli di analisi, attraverso l'esame dei dati e della documentazione disponibile sulle aree di indagine, assegnano un punteggio che esprime il grado di pericolosità di un sito espresso su una scala che è propria del modello medesimo.

Si tratta di modelli che non portano a valutazioni su una scala di rischio assoluto, e che non possono dire se un rischio sia accettabile o meno; i punteggi ricavati sono comunque sufficienti a fare confronti relativi tra più siti, e quindi assegnare opportune priorità d'intervento. Sono metodi adatti a operazioni di *screening* che consentono, quindi, di stilare graduatorie di priorità d'intervento all'interno delle anagrafi regionali utili a individuare le azioni (quali ad esempio ulteriori indagini, esecuzione di studi in situ aggiuntivi, applicazione di modelli di analisi assoluta del rischio, applicazione di criteri di concentrazione limite), o gli interventi di risanamento integrali o parziali.

ISPRA ad oggi non ha ancora formalizzato un criterio di valutazione del rischio e anche il metodo denominato ARGIA (Analisi del Rischio per la Gerarchizzazione dei siti Inquinati presenti nell'Anagrafe) a cui nel 2004 ha lavorato APAT (l'attuale ISPRA) assieme ad alcune agenzie regionali per l'ambiente (Campania, Emilia Romagna, Marche e Liguria) ha visto solo singole e parziali applicazioni (PRB Regione Puglia).

7.1 Individuazione del *Metodo*

Nell'ambito della modellizzazione del rischio ambientale collegato ai diversi siti di bonifica e con l'obiettivo di parametrizzare l'intero numero di siti censiti all'interno del territorio regionale, il presente capitolo è dedicato alla descrizione degli aspetti tecnici e di dettaglio del percorso multi-criteriale implementato per la classificazione dei siti.

In particolare il presente documento affronta i seguenti aspetti:

- individuazione dei parametri di sensibilità ambientale e relativa declinazione quali-quantitativa;
- descrizione del modello di calcolo del punteggio di priorità di intervento;
- classificazione del punteggio in livelli di priorità (qualitativo).

Il numero e la tipologia di fattori proposti derivano dalla volontà di massimizzare le informazioni di tipo ambientale-territoriale, che rispetto alle informazioni amministrative risultano più associabili ad eventuali rischi ambientali, la cui definizione è uno dei target previsti dai modelli di classificazione come l'ARGIA.

Di seguito si va a descrivere, nel dettaglio, quanto sopra.

7.2 Individuazione dei parametri di sensibilità ambientale

Al fine di stabilire la priorità dell'intervento di bonifica sui diversi siti censiti si sono presi in considerazione i parametri riportati nelle seguenti tabelle.

Fattori oggetto di analisi nella modellazione del rischio	
ID fattore	**Descrizione Fattore**
1	Dimensione del sito contaminato
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti
3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento
4	Distanza da aree residenziali
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione

Fattori oggetto di analisi nella modellazione del rischio	
ID fattore	**Descrizione Fattore**
6	Caratteristiche dimensionali della sorgente primaria di contaminazione
7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione
8	Parametri chimici tossicologici della sorgente secondaria di contaminazione
9	Vulnerabilità degli acquiferi
10	Soggiacenza della falda
11	Corpi idrici nelle vicinanze
12	Pozzi e/o sorgenti – presenza
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa
14	Rete Natura 2000 e ANP
15	Stato di avanzamento iter procedurale
16	Appartenenza a un SIN

Per analizzare i fattori presi in considerazione per lo sviluppo dell'elenco delle priorità, nonché le declinazioni che gli stessi fattori assumono in corrispondenza dei diversi siti in anagrafe si rimanda all'allegato al presente piano che li descrive nel dettaglio.

7.2.1 Dimensione del sito contaminato

La dimensione del sito contaminato rappresenta un fattore di particolare interesse nella determinazione della priorità di intervento: siti contaminati o potenzialmente contaminati di ampia superficie assumono una maggiore priorità (in relazione al maggior rischio di migrazione della contaminazione) rispetto a quelli di minore estensione.

7.2.2 Modalità abbancamento rifiuti

La modalità di abbancamento dei rifiuti in corrispondenza del sito contaminato risulta essere un parametro di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti caratterizzati dalla presenza di rifiuti confinati in fusti, vasche, etc. presentano un rischio ambientale minore rispetto a siti nei quali i rifiuti sono stoccati in cumuli privi di copertura.

7.2.3 Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito

L'uso del suolo dell'area all'interno della quale ricade il sito contaminato risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti ricadenti in territori a prevalente uso residenziale assumono – come è evidente – un valore di interesse maggiore rispetto a quelli ricadenti in territori a prevalente uso industriale.

In relazione alla scarsa omogeneità e, talora, alla non reperibilità dei dati relativi all'uso del suolo durante le operazioni di censimento, ci si è riferiti – al fine di ottenere una classificazione dell'uso del suolo omogenea su tutto il territorio regionale – ai dati relativi al progetto *Corine Land Cover*. Come noto la copertura *Corine Land Cover* è riconosciuta a livello europeo quale strumento di base per la definizione delle politiche territoriali e, in tal senso, si è ritenuto opportuno utilizzarla per classificare in modo univoco il contesto territoriale di inserimento dei diversi siti di bonifica oggetto del presente Piano. In particolare, per la declinazione del fattore in oggetto, si è fatto riferimento alla carta dell'uso del suolo dell'anno 2008 disponibile sul *Geoportale* della Regione Sardegna.

Per la realizzazione dell'aggiornamento attraverso la fotointerpretazione sono state utilizzate le ortofoto AGEA 2003, le ortofoto 2004, le immagini Ikonos 2005-06, le immagini Landsat 2003, le immagini Aster 2004, oltre a materiali ausiliari come la CTRN10k, il DBPrior 10k e altri. La scala di riferimento è 1:25.000, l'unità minima cartografata è pari a 0,5 ha all'interno dell'area urbana e a 0,75 ha nell'area extra urbana.

7.2.4 Distanza da aree residenziali

La distanza del sito contaminato da aree residenziali risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti limitrofi ad aree residenziali presentano un impatto potenziale sulla popolazione maggiore di siti localizzati in ambienti remoti.

7.2.5 Natura della sorgente primaria di contaminazione

La natura dei rifiuti che rappresentano la sorgente primaria di contaminazione risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento in quanto può indicare anche la natura della contaminazione in sorgente secondaria.

La natura dei rifiuti viene suddivisa riferendosi alla classificazione dei rifiuti (in relazione alla pericolosità degli stessi), determinata dalla Decisione della Commissione 2000/532/CE del 3 maggio 2000 (modificata dalla successiva Decisione 2014/955/UE); in particolare, si associano maggiori impatti potenziali a rifiuti caratterizzati da una maggiore pericolosità (rifiuti speciali pericolosi).

7.2.6 Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione

Le caratteristiche dimensionali della sorgente primaria di contaminazione risultano essere un fattore di particolare significatività nella determinazione del rischio (e di conseguenza della priorità di intervento) connesso ad un sito contaminato: maggiore è la volumetria della sorgente primaria di contaminazione,

maggiore è il rischio di contaminazione delle principali matrici ambientali e maggiori, infine, sono le difficoltà connesse al confinamento/rimozione della sorgente primaria di contaminazione.

7.2.7 Matrici ambientali interessate da contaminazione

Le matrici ambientali interessate da contaminazione sono identificate dal D.Lgs. 152/06 in suolo-sottosuolo ed acqua sotterranea, in ragione delle dati rilevati all'interno delle schede di censimento.

7.2.8 Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione

La tossicologia delle sostanze rappresenta un fattore di particolare interesse nella determinazione del modello di sensibilità ambientali dei siti in bonifica, in quanto è misura della pericolosità della contaminazione nelle matrici ambientali, in termini di rischio cancerogeno e/o tossicologico.

7.2.9 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità degli acquiferi rappresenta un fattore di particolare interesse nella determinazione del modello di sensibilità ambientale dei siti di bonifica in quanto è misura diretta del rischio di migrazione delle potenziali o reali sorgenti primarie di contaminazione in atto verso la matrice ambientale acque sotterranee. In tal senso si è preso a riferimento la classificazione – sul territorio regionale – della vulnerabilità degli acquiferi così come indicata con la deliberazione di Giunta reginale n. 1/16 del 14/01/2011 recante "Direttiva Quadro sulle Acque (direttiva 2000/60/CE). Caratterizzazione corpi idrici sotterranei della Sardegna e programma di monitoraggio".

7.2.10 Soggiacenza della falda

Anche la soggiacenza della falda rappresenta un fattore particolarmente significativo all'interno del calcolo della sensibilità ambientale associata ai diversi siti di bonifica presi in considerazione.

In condizioni di falda superficiale è maggiore il rischio di veicolazione di una contaminazione alle acque sotterranee e, da qui, a bersagli umani (e ambientali) diversi.In tal senso si è provveduto a declinare il fattore secondo diversi intervalli di profondità.

7.2.11 Corpi idrici nelle vicinanze

La distanza del sito contaminato da corpi idrici significativi risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti limitrofi a corpi idrici significativi presentano un maggior rischio in relazione a:

- maggiore esposizione del sito ad esondazioni (correlazione diretta tra distanza e rischio di trascinamento della contaminazione a causa di eventi alluvionali);
- maggiore probabilità di veicolazione della contaminazione verso bersagli umani (città etc) e ambientali di pregio (ambienti acquatici, ittiofauna etc).

7.2.12 Presenza di pozzi e/o sorgenti

La distanza del sito contaminato da pozzi o sorgenti risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti limitrofi a pozzi e/o sorgenti presentano un impatto potenziale sulla popolazione, che sfrutta in qualche modo le risorse idriche intercettate dai pozzi o sorgenti predetti, maggiore rispetto a siti localizzati in aree prive di opere di captazione delle acque sotterranee.

7.2.13 Utilizzo della risorsa idrica intercettata da pozzi e/o sorgenti

Nella determinazione della priorità di intervento, oltre alla misurazione della distanza del sito da pozzi e/o sorgenti ad esso limitrofi, appare particolarmente importante la classificazione dell'uso della risorsa idrica da questi intercettata e captata: l'uso di acque intercettate a valle del sito di bonifica per l'irrigazione rappresenta un rischio potenziale per la popolazione maggiore di quello rappresentato da altri usi (quale, ad esempio, un uso industriale).

7.2.14 Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette

Nella determinazione della priorità di intervento appare particolarmente importante la conoscenza delle caratteristiche territoriali di inserimento del sito in merito alla ricomprensione – o meno – dello stesso all'interno di aree naturali protette[34] (ossia i parchi e le riserve nazionali o regionali) o di aree della c.d. Rete Natura 2000 (come istituite dal D.P.R. n. 357/1997 e integrazioni successive).

La presenza o meno di ANP o di siti appartenenti alla c.d. Rete Natura 2000, potrebbe infatti modificare, in modo sensibile, il rischio connesso alla presenza di un sito contaminato per gli ecosistemi.

Così come per altri parametri (vedi paragrafi precedenti), anche in questo caso si è provveduto – in relazione alla scarsa omogeneità dei dati relativi alla ricomprensione o meno dei siti censiti all'interno dei perimetri di ANP o della Rete Natura 2000 che si sono resi disponibili durante le operazioni di censimento – a riferirsi alla perimetrazione di tali aree di pregio ambientale (rese disponibili dagli uffici SIT regionali).

7.2.15 Stato di avanzamento iter procedurale

Lo stato di avanzamento dell'iter procedurale rappresenta un aspetto di carattere procedurale capace di avere un influenza diretta sugli aspetti ambientali. Ai siti per i quali sono già avviate le procedure tecnico-amministrative di bonifica viene attribuita una maggiore priorità rispetto a quelli per i quali non sono ancora avviate le procedure (se il procedimento è già iniziato è prioritario concluderlo).

[34] di seguito ANP

7.2.16 Appartenenza a un SIN

L'appartenenza a un SIN risulta un fattore discriminante per quanto riguarda la sensibilità del modello ambientale proposto. Le aree perimetrate pertanto assumono una priorità rispetto agli altri siti, in quanto verosimilmente sono ubicati in aree più esposte alla contaminazione.

7.2.17 Descrizione del calcolo del punteggio di priorità di intervento

Nel presente paragrafo si vanno a descrivere i seguenti aspetti:

- Espressione, in termini quantitativi, dei valori qualitativi assunti dai parametri;
- Espressione, in termini quantitativi, dell'importanza assunta da ogni fattore mediante l'assegnazione di un valore relativo (peso) che ne espliciti la significatività;
- equazione di calcolo per la determinazione della sensibilità ambientale.

7.3 Espressione quantitativa dei valori qualitativi assunti dai parametri

Come anticipato nel paragrafo precedente, condizione essenziale per la modellizzazione numerica del rischio è l'attribuzione di valori numerici ai diversi valori che il fattore può assumere (declinazione). In questo modo, infatti, si passa da una valutazione della sensibilità ambientale di tipo *qualitativa* ad una *quantitativa*.

Di seguito si riportano – per le diverse tipologie di sito contaminato – i valori numerici che il fattore nella sua declinazione assume.

Tabella 7.3-1: Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione[35]	Punteggio
1	Dimensione del sito contaminato	1.000 m^2	1
		1.000 S 2.500 m^2	2
		2.500 S 12.500 m^2	3
		S 12.500m^2	4
		S non nota	2
2	Modalità di	Contaminazioni derivanti da attività effettuate sul sito (Assenza di rifiuti)	0,5

[35]Per quanto riguarda le aree minerarie dismesse, in considerazione delle vaste aree coinvolte dalla dispersione dei rifiuti dell'attività estrattiva e di processo mineralurgico, per alcuni fattori dimensionali sono stati inserite specifiche classi dimensionali e punteggi, come meglio descritto nell'Allegato A recante "Definizione delle priorità degli interventi".

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione[35]	Punteggio
	abbancamento dei rifiuti	Rifiuti abbancati/sparsi senza presidi ambientali	3
		Rifiuti contenuti in vasche, fusti, serbatoi e big bags	1
		Non definito/ non noto	2
		Discariche di rifiuti	2,5
		Industriale, commerciale, viabilità, siti estrattivi e discariche	1
	Uso del suolo	non cart. - uso suolo non disp.	1
3	nel contesto territoriale di	Boschi ed aree naturali	2
	sito	Aree agricole	4
		residenziale, verde pubblico o privato	5
		off site 4 (5.000 m)	0
		off site 3 (3.001 – 5.000 m)	1
	Distanza da	non cart. - dist. non disp.	2
4	aree residenziali	off site 2 (1.001 – 3.000 m)	2
		off site 1 (101 – 1.000 m)	3
		on site (0 - 100 m)	4
		Attività che hanno causato contaminazione (Assenza rifiuti)	0,5
	Natura della	Non precisamente individuabili/non definito/non noto	2
5	sorgente primaria di	Serbatoi o altre fonti contenenti materiali prodotti pericolosi	3
	contaminazione	Rifiuti Speciali	4
		Solidi Urbani (RSU)	1
		1.000 mc	1
	Caratteristiche	1.000 V 5.000 mc	2
6	dimensionali sorgente	5.000 V 25.000 mc	3
	contaminazione	V 25.000 mc	4
		V non noto	2

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione[35]	Punteggio
7	Matrici Ambientali Interessate da contaminazione	Suolo Superficiale (<1 m)	5
		Sottosuolo (>1m)	3
		Acque Sotterranee	4
		Acque superficiali	3
		Sedimenti	2
		Più matrici	8
		Caratterizzazione non effettuata/non nota	3
8	Parametri chimici-tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	Presenza di sostanze cancerogene classe A - 1/molto tossiche	5
		Presenza di sostanze cancerogene di classe B - 2/tossiche	4
		Presenza di sostanze cancerogene di classe C-D - 3/pericolose	3
		Presenza di sostanze pericolose per l'ambiente/tossiche solo se bioaccumulate	2
		Presenza di sostanze corrosive/irritanti (non pericolose)	1
		Presenza di Hot-spot di contaminazione/presenza di prodotto in sospensione	6
		Caratterizzazione non effettuata	2
9	Vulnerabilità degli acquiferi	Elevatissima (EE)	6
		Molto elevata (E-EE)	5.5
		Elevata (E)	5
		Molto alta (A-E)	4.5
		Alta (A)	4
		Medio-alta (M-A)	3.5
		Media (M)	3
		Medio bassa (M-B)	2.5
		Bassa (B)	2
		Ubicazione sito non nota	3
10	Soggiacenza	non nota	2

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione[35]	Punteggio
	della falda	2 m	6
		2 - 5 m	4
		6 – 10 m	2
		21 - 50 m	0,5
11	Corpi idrici nelle vicinanze	0 - 100 m	4
		100 - 500 m	3
		500 – 1.000 m	2
		1.000 m	1
		non cart. - dist. non disp.	2
		assente	0
		non nota	2
12	Presenza di pozzi e/o sorgenti	presente, nelle immediate vicinanze	5
		presente, a distanza 50 P ≤ 150 m	4
		presente, a distanza 150 P ≤ 500 m	2
		presente, a distanza 500 P ≤ 1.000 m	1
		nessuna risorsa	0
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	uso potabile/domestico/acquedottistico	3
		uso irriguo/zootecnico	2
		uso industriale/servizi aziendali	1
		uso non precisato/non noto	2
		Servizi igienici e altri usi	2
		assente	0
14	Rete Natura 2000 e ANP	non noto	0.5
		Sito ricadente in SIC, ZPS o ANP	1
15	Stato di	Procedura non attivata	1

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione[35]	Punteggio
	avanzamento procedurale	Indagini preliminari	2
		Piano della caratterizzazione	3
		Indagini di caratterizzazione e integrazioni	4
		Analisi di rischio	4,5
		Progetto di bonifica	5
		Interventi di MISP/Bonifica	2
		MISE	3
		Conclusa (eventuali monitoraggi)	0,5
16	Appartenenza a un SIN	Perimetro del sito in SIN	4
		Non in SIN	1

7.4 Espressione in termini quantitativi del peso relativo di ciascun fattore

I diversi fattori presi in considerazione per la modellizzazione della sensibilità ambientale non assumono tutti la medesima importanza, per una serie di motivazioni riconducibili, in generale, ad elementi quali:

a) la maggiore o minore influenza del fattore sulla probabilità di avvenimento (o il perdurare) di condizioni di contaminazione delle matrici ambientali;
b) per i fattori di rischio, la tipologia di bersaglio presa in considerazione e i relativi effetti.

Attribuire un peso ai parametri di valutazione è funzionale ad esprimere, in termini numerici – quindi, oggettivamente e univocamente confrontabili – l'importanza relativa di ogni fattore rispetto agli altri, in relazione al problema in oggetto.

La ponderazione dei parametri effettuata, come compare nelle tabelle di seguito riportate, risponde alle seguenti regole:

a) il peso che il fattore assume può incidere, nella definizione della priorità di intervento, in vario modo passando da una posizione sostanzialmente neutrale (valore pari a 1.0) ad una posizione di parzialità dichiarata;
b) la parzialità può assumere sia segno negativo (valore inferiore a 1.0) nel caso in cui si ritenga lo specifico fattore di scarsa importanza relativa, sia segno positivo (valore superiore a 1.0) nel caso opposto;
c) in nessun caso può essere attribuito un peso nullo.

Di seguito si riporta il peso che i parametri assumono nella valutazione della priorità di intervento per le diverse tipologie di sito contaminato.

Tabella 7.4-1: Peso dei fattori di valutazione della priorità

ID fattore	Descrizione Fattore	Peso Fattore
1	Dimensione del sito contaminato	0.75
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	1.5
3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	0.75
4	Distanza da aree residenziali	1.5
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	2
6	Caratteristiche dimensionali della sorgente primaria di contaminazione	0.75
7	Matrici ambientali interessate da contaminazione	2
8	Parametri chimici tossicologici della sorgente secondaria di contaminazione	2
9	Vulnerabilità degli acquiferi	1.25
10	Soggiacenza della falda	1.5
11	Corpi idrici nelle vicinanze	1.25
12	Pozzi e/o sorgenti - presenza	0.75
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	1.25
14	Rete Natura 2000 e ANP	1.0
15	Stato di avanzamento iter procedurale	2
16	Appartenenza a un SIN	1

7.5 Modello di calcolo

Per la determinazione della priorità di intervento, fissati i fattori e relative declinazioni (valutazione qualitativa) nonché individuati i valori numerici e i pesi relativi a ciascun fattore, si implementerà un modello di calcolo capace di:

- rappresentare la priorità di intervento in funzione delle caratteristiche dei singoli siti di bonifica;
- normalizzare i risultati.

In ragione di ciò il modello di calcolo sarà sviluppato su due successivi livelli di calcolo:

- Step 1: determinazione del punteggio totale, consistente nella mera somma dei valori derivanti dalla espressione quantitativa della declinazione del fattore di priorità moltiplicati per i pesi relativi;
- Step 2: espressione del punteggio totale secondo una scala graduata in base decimale.

Di seguito si riporta il dettaglio delle operazioni di calcolo necessarie all'indicizzazione dei diversi siti.

Determinazione del punteggio totale

La determinazione del punteggio pesato totale (*P*) sarà effettuata secondo la seguente equivalenza

$$P = \sum_{ID_Fattore=1}^{n} \left(Punt_{ID_Fattore} \times Peso_{ID_Fattore} \right) \qquad \text{(eq. 1)}$$

dove:

ID_Fattore individua l'identificativo numerico del *fattore di priorità*, ossia il criterio qualitativo che descrive le caratteristiche del sito contaminato;

$Punt_{ID_Fattore}$ è il punteggio che – in corrispondenza di ciascun sito di bonifica – sarà osservato in funzione delle diverse caratteristiche territoriali (altrimenti: fattori);

$Peso_{ID_Fattore}$ è il peso che sarà assunto da ciascun fattore (vedi paragrafi precedenti), in relazione all'importanza relativa di un fattore rispetto agli altri.

7.6 Espressione del punteggio totale in scala decimale

Il punteggio totale, calcolato secondo quando descritto nel precedente paragrafo (vedi eq. 1), sarà indicizzato ad una scala decimale per una migliore interpretazione e comprensione del dato numerico. A tal fine si prende per ciascun fattore oggetto di analisi il punteggio pesato massimo e minimo osservabile al fine di individuare il *range* numerico entro il quale si collocheranno tutti i punteggi totali pesati osservati. Nella seguente tabella si riassume il quadro delle diverse possibilità.

Tabella 7.6-1: Indicizzazione fattori di calcolo in scala decimale

ID fattore	Descrizione Fattore	Max (PuntID_Fattore)	Min (PuntID_Fattore)	Peso ID_Fattore	Punteggio pesato max36	Punteggio pesato min37
1	Dimensione del sito contaminato	4,00	1,00	0,75	3,00	0,75
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	3,00	0,50	1,50	4,50	0,75
3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	5,00	1,00	0,75	3,75	0,75
4	Distanza da aree residenziali	4,00	0,00	1,50	6,00	0,00
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	4,00	0,50	2,00	8,00	1,00
6	Caratteristiche dimensionali della sorgente primaria di contaminazione	4,00	1,00	0,75	3,00	0,75
7	Matrici ambientali interessate da contaminazione	8,00	2,00	2,00	16,00	4,00
8	Parametri chimici tossicologici della sorgente secondaria di contaminazione	6,00	1,00	2,00	12,00	2,00
9	Vulnerabilità degli acquiferi	6,00	2,00	1,25	7,50	2,50
10	Soggiacenza della falda	4,00	0,00	1,50	6,00	0,00

[36] Il *punteggio pesato massimo* (di seguito espresso come P_{MAX})è dato da:

$P_{MAX} = Max(Punt_{ID_Fattore})*Peso_{ID_Fattore}$. (eq. 2)

Questo rappresenta il valore massimo che può essere assunto dal punteggio pesato per ciascun specifico fattore.

[37] Il *punteggio pesato minimo* (di seguito espresso come P_{MIN})è dato da:

$P_{MIN} = Min(Punt_{ID_Fattore})*Peso_{ID_Fattore}$. (eq. 3)

Questo rappresenta il valore minimo che può essere assunto dal punteggio pesato per ciascun specifico fattore.

ID fattore	Descrizione Fattore	Max (PuntID_Fattore)	Min (PuntID_Fattore)	Peso ID_Fattore	Punteggio pesato max36	Punteggio pesato min37
11	Corpi idrici nelle vicinanze	4,00	1,00	1,25	5,00	1,25
12	Pozzi e/o sorgenti - presenza	5,00	0,00	0,75	3,75	0,00
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	3,00	0,00	1,25	3,75	0,00
14	Rete Natura 2000 e ANP	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
15	Stato di avanzamento iter procedurale	5,00	0,50	2,00	10,00	1,00
16	Appartenenza a un SIN	4,00	1,00	1,00	4,00	1,00
Punteggio Pesato Totale					97,25	15,75

Al fine di esprimere il punteggio pesato secondo una scala decimale si provvederà ad applicare, per ciascun sito preso in considerazione, la seguente equivalenza:

$$P_{10} = \frac{(P - P_{MIN})}{(P_{MAX} - P_{MIN})} \times 10 \qquad \text{(eq. 4)}$$

Dove:

P è il punteggio pesato totale osservato per il sito oggetto di analisi;

P_{MIN} è il punteggio pesato totale minimo;

P_{MAX} è il punteggio pesato totale massimo.

7.7 Classificazione della priorità di intervento

I punteggi calcolati, come riportato ai precedenti paragrafi, saranno ricondotti a specifiche classi (o intervalli) di priorità di intervento, come di seguito schematizzato.

Tabella 7.7-1: Classificazione delle priorità

Livello di priorità	Descrizione livello di priorità	Intervallo P10	Gradazione colorimetrica
1	Alta priorità	6,25 ≤ P10 ≤ 10	
2	Media-Alta priorità	4.5 ≤ P10 ≤6,25	
3	Media priorità	2.5 ≤ P10 ≤ 4,5	
4	Bassa priorità	P10 ≤ 2.5	

La classificazione definita con metodo multicriteriale, è applicabile a tutti i siti contaminati, sia di natura privata che pubblica. Sono stati esclusi dal calcolo i siti con estensione lineare: per questa tipologia i risultati del modello risultano non significativi, anche in considerazione del fatto che le caratterizzazioni, anche per quanto detto circa l'applicazione del vincolo di SIN a tutta l'opera, hanno spesso restituito limitatissime sub aree di cantiere oggetto di bonifica.

Si ritiene inoltre opportuno, anche ai fini dell'assegnazione di eventuali finanziamenti regionali, statali e/o cumunitari, condurre una suddivisione dei siti pubblici in diverse tipologie, ognuna con una "classifica" propria, definite sullo stato di avanzamento dell'iter procedurale.

7.8 Applicazione del metodo e risultati

Il modello di calcolo descritto nel dettaglio nei paragrafi precedenti è stato applicato a tutti i siti inseriti all'interno del censimento eseguito nell'ambito della redazione del presente Piano aventi procedurale attivo.

Nella tabella di seguito, sono riportate le fonti e la derivazione per ciascuno dei parametri utilizzati.

Tabella 7.8-1: Fattori oggetto di analisi nella modellazione multiparametrica

ID fattore	Descrizione Fattore	Derivazione	Dati utilizzati
1	Dimensione del sito contaminato	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	GIS	Uso del suolo (Corine Land Cover 2006)

ID fattore	Descrizione Fattore	Derivazione	Dati utilizzati
4	Distanza da aree residenziali	GIS	Buffer rispetto ai centri abitati (shapefile GIS)
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
6	Caratteristiche dimensionali della sorgente primaria di contaminazione	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
7	Matrici ambientali interessate da contaminazione	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
8	Parametri chimici tossicologici della sorgente secondaria di contaminazione	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
9	Vulnerabilità degli acquiferi	GIS	Shapefile GIS
10	Soggiacenza della falda	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
11	Corpi idrici nelle vicinanze	GIS	Shapefile GIS
12	Pozzi e/o sorgenti – presenza	GIS	Shapefile GIS
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	GIS	Shapefile GIS
14	Rete Natura 2000 e ANP	GIS	Shapefile GIS (SIC, ZPS, aree naturali)
15	Stato di avanzamento iter procedurale	Schede censimento	Declinazione in funzione dei dati rilevati
16	Appartenenza a un SIN	GIS	Intersezione siti con Shapefile GIS

I risultati definiti per ciascun sito, che saranno riportati all'interno delle schede monografiche in allegato, sono nel seguito riassunti per ciascuna tipologia di siti indagata.

7.8.1 Discariche RSU

Sono state censiti complessivamente n. 404 siti di discarica di cui n. 278con procedimenti di caratterizzazione e bonifica ancora in atto.

Si tratta fondamentalmente di discariche comunali dismesse e spesso abbandonate che, per lo più, sono state gestite in tempi in cui la normativa ambientale non prescriveva particolari attenzioni per la gestione di rifiuti, soprattutto per quanto riguarda i rifiuti solidi urbani.

I risultati del modello applicato per la discariche di RSU sono nel seguito riassunti.

Il *range* di valori derivanti dalle elaborazioni varia dal valore minimo di 30,25 ad un massimo di 66,75 a cui corrisponde un valore in scala decimale (priorità) che oscilla tra 1,44 e 5,25, con riferimento a ciascuno dei n.278 siti con procedimento di bonifica aperto.

Le elaborazioni hanno rilevato per le discariche di RSU:

- n° 71 siti in bassa priorità;
- n° 200siti in media priorità;
- n° 7siti in medio-alta priorità.

Di seguito il grafico delle classi di priorità espresse in percentuale rispetto al numero totale di siti interessati da procedimenti attualmente aperti.

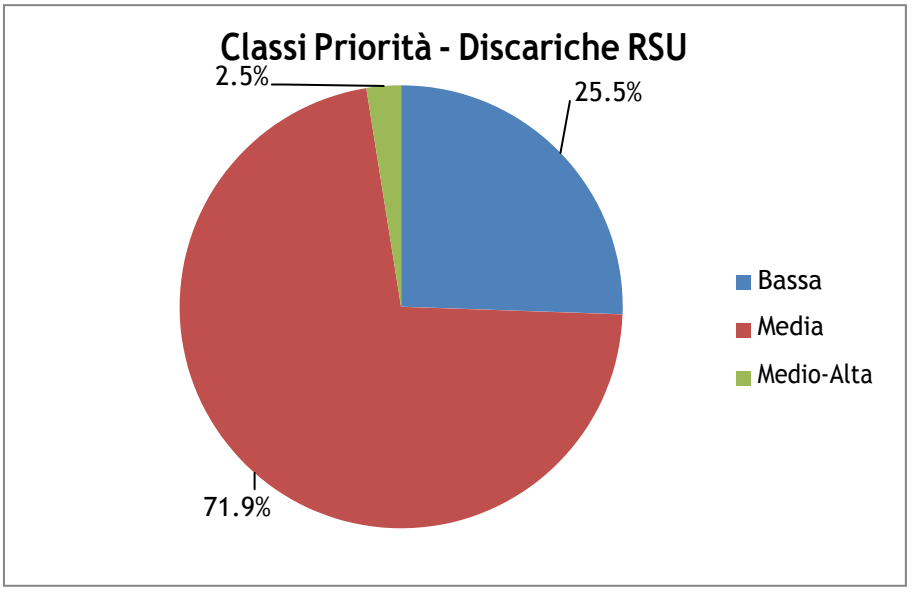


Figura 7.8-1: Classi di priorità delle discariche di RSU con procedimento di bonifica aperto

7.8.2 Siti industriali

Sono stati censiti complessivamente n. 169 siti industriali di cui n. 142 con procedimenti di caratterizzazione ebonifica ancora in atto.

I risultati del modello applicato per i siti industriali sono nel seguito riassunti.

Il *range* di valori derivanti dalle elaborazioni varia dal valore minimo di 41 ad un massimo di 90,5 a cui corrisponde un valore in scala decimale (priorità) che oscilla tra i 2,56 e i 7,73 con riferimento a ciascuno dei n.142 siti.

Le elaborazioni svolte hanno rivelato per i siti industriali la seguente situazione:

- n° 85 siti in media priorità;
- n° 36 siti in medio-alta priorità;
- n° 21 siti in alta priorità.

Di seguito il graficodelle classi di priorità espresse in percentuale rispetto al numero totale di siti interessati da procedimenti attualmente aperti.

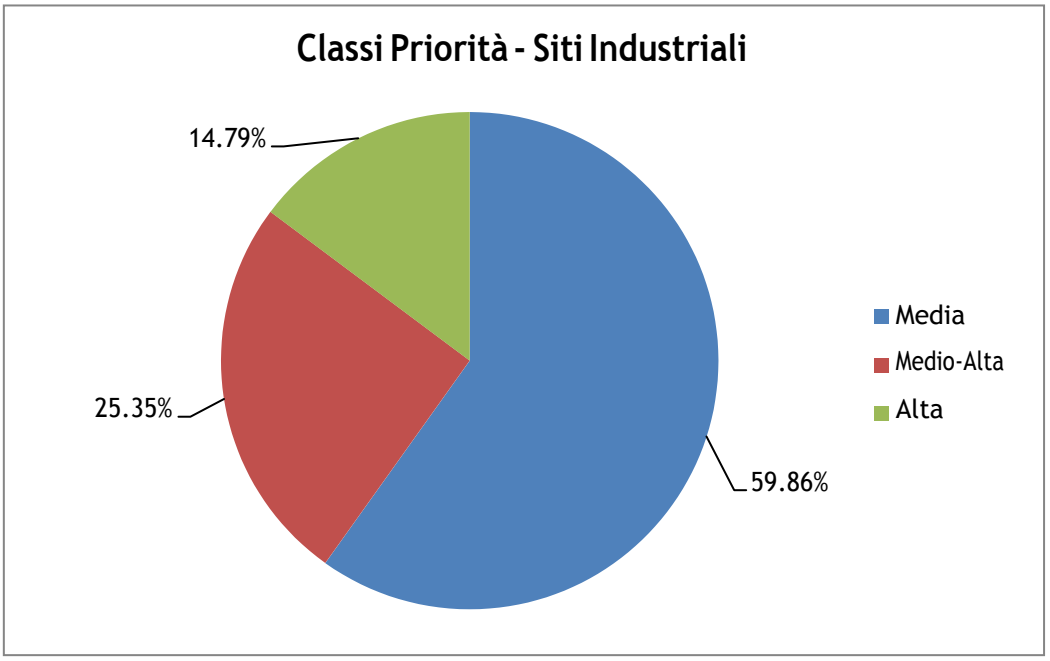


Figura 7.8-2: Classi di priorità dei siti industriali con procedimento di bonifica aperto

I siti industriali in priorità massima,corrispondenti al 14,79 % del totale, sono elencati di seguito in tabella.

Tabella 7.8-2: Elenco siti industriali classe priorità alta

Cod reg	Nomesito	Localita	Prov.	Comune
IND037	Area Minciaredda	Zona industriale Porto Torres	SS	Porto Torres
IND116	Syndial - area esterna "limitrofa"	Zona industriale Macchiareddu	CA	Assemini
IND033	Syndial settore A	Zona Industriale Porto Torres	SS	Porto Torres
IND154	Sito industriale ex parco ceneri area 5 enel	Portovesme	SU	Portoscuso
IND133	Versalis - stabilimento	S.S. 195 km 18,8 Sarroch	CA	Sarroch
IND020	Aree pubbliche limitrofe al polo industriale di San Gavino Monreale	Zona industriale	SU	San Gavino Monreale
IND115	Syndial - area esterna "misp ex discarica Rumianca"	Zona industriale Macchiareddu	CA	Assemini
IND120	Syndial - isola 5	Zona industriale Macchiareddu	CA	Assemini
IND155	Stabilimento Alcoa	Portovesme	SU	Portoscuso
IND157	Stabilimento Portovesme s.r.l	Portovesme	SU	Portoscuso
IND141	Stabilimento metallurgico Eurallumina	Portovesme	SU	Portoscuso
IND156	Sito industriale centrale policombustibile "Sulcis - Grazia Deledda"	Portovesme	SU	Portoscuso
IND139	Sarlux -raffineria	S.S. 195 km 18,8 Sarroch	CA	Sarroch
IND005	Bacino dei fanghi rossi eurallumina	Portovesme	SU	Portoscuso
IND036	Syndial settore C	Zona industriale Porto Torres	SS	Porto Torres
IND064	Butan gas spa deposito costiero gpl	Zona industriale porto torres	SS	Porto Torres
IND117	Syndial - area impianti	Zona industriale Macchiareddu	CA	Assemini
IND137	Sasol sasol italy s.p.a (ex condea augusta)	S.S. 195 Km 18,8 Sarroch	CA	Sarroch
IND035	Syndial settore B	Zona industriale Porto Torres	SS	Porto Torres
IND002	Stabilimento ex seamag	Area prospiciente Porto s. Antioco	SU	S. Antioco
IND015	Sito industriale centrale policombustibile "Portoscuso"	Portovesme	SU	Portoscuso

7.8.3 Siti minerari

Complessivamente sono stati censiti n. 151 siti minerari di cui n. 149 con procedimenti di caratterizzazione e bonifica ancora in atto.

I risultati del modello applicato per i siti in questione sono nel seguito riassunti.

Il *range* di valori derivanti dalle elaborazioni varia dal valore minimo di 41,50 ad un massimo di 91,50 a cui corrisponde un valore in scala decimale (priorità) che oscilla tra i 2,61 e i 7,83 con riferimento a ciascuno dei n. 149 siti.

Le elaborazioni svolte hanno rilevato per i siti minerari la seguente situazione:

- n° 93siti in media priorità;
- n° 28 siti in medio-alta priorità;
- n°28 siti in alta priorità.

Di seguito il grafico delle classi di priorità espresse in percentuale rispetto al numero totale di siti interessati da procedimenti attualmente aperti.

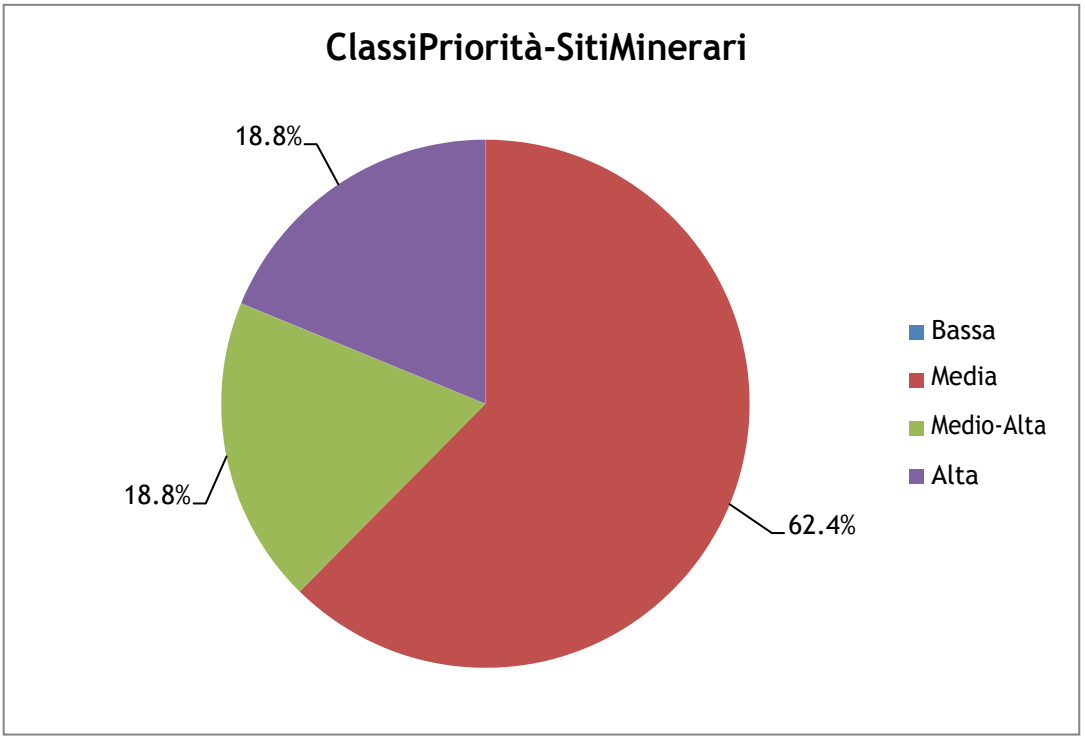


Figura 7.8-3: Classi di priorità dei siti minerari con procedimento di bonifica aperto

I siti minerari in priorità massima di intervento, corrispondenti al 18,8 % del totale, sono elencati di seguito in tabella.

Tabella 7.8-3: Elenco siti minerari classe priorità alta

NomeSito	Località	Prov.	Comune
MIN025	AREA VASTA MINERARIA DI MONTEVECCHIO PONENTE	SU	Arbus
MIN026	MACRO AREA MINERARIA DI MASUA	SU	Iglesias
MIN024	AREA MINERARIA MONTEVECCHIO LEVANTE	SU	Guspini
MIN003	VALLE DEL RIO SAN GIORGIO	SU	Iglesias
MIN077	MACROAREA MALFIDANO	SU	Buggerru
MIN027	AREA MINERARIA DISMESSA MONTE NEBIDA	SU	Iglesias
MIN006	MONTE AGRUXIAU	SU	Iglesias
MIN021	AREA MINERARIA DISMESSA CAMPO PISANO	SU	Iglesias
MIN015	AREA MINERARIA DI MONTE SCORRA	SU	Iglesias
MIN018	AREA DISMESSA SAN GIOVANNEDDU	SU	Iglesias
MIN033	AREA DISMESSA ARGENTIERA	SU	Sassari
MIN016	AREA MINERARIA DISMESSA MONTE ONIXEDDU	SU	Gonnesa
MIN011	AREA MINERARIA DISMESSA SAN GIOVANNI	SU	Iglesias
MIN007	AREA MINERARIA DISMESSA MONTEPONI (SAN MARCO)	SU	Iglesias
MIN029	AREA MINERARIA DISMESSA DI ORBAI	SU	Villamassargia
MIN151	MINIERA SU ZURFURU	SU	Fluminimaggiore
MIN005	GENN'E RUTA	SU	Iglesias
MIN008	DISCARICA FANGHE ROSSI MONTEPONI (CUNGIAUS)	SU	Iglesias
MIN004	SA MASA	SU	Iglesias
MIN014	AREA MINERARIA DISMESSA SEDDA MODDIZZIS	SU	Gonnesa
MIN013	AREA MINERARIA DISMESSA DI SAN GIORGIO	SU	Iglesias
MIN082	MINIERA DI SU SUERGIU	SU	Villasalto
MIN032	AREA MINERARIA DISMESSA FUNTANA RAMINOSA	NU	Gadoni
MIN002	FURTEI EX SGM	SU	Furtei, Guasila, Segariu, Serrenti

NomeSito	Località	Prov.	Comune
MIN020	AREA MINERARIA DISMESSA CAMPERA	SU	Iglesias
MIN076	AREA VASTA MINIERA DI BARRAXIUTTA	SU	Domunsnovas
MIN009	AREA MINERARIA DISMESSA GENNA MAJORI	SU	Iglesias
MIN010	AREA MINERARIA DISMESSA CABITZA	SU	Iglesias

7.8.4 Punti vendita carburante

Sono state censiti complessivamente n. 257 punti vendita carburantedi cui n. 186 con procedimenti di caratterizzazione e bonifica ancora in atto.

I risultati del modello applicato per i siti di distribuzione carburanti sono nel seguito riassunti.

Il *range* di valori derivanti dalle elaborazioni varia dal valore minimo di 31,50 ad un massimo di 78,75 a cui corrisponde un valore in scala decimale (priorità) che oscilla tra i 1,57 e i 6,5 con riferimento a ciascuno dei n.186 siti.

Le elaborazioni effettuate hanno rilevato per i punti vendita carburante la seguente situazione:

- n° 25 siti in bassa priorità;
- n° 110 siti in media priorità;
- n° 55 siti in medio-alta priorità.

Di seguito il grafico delle classi di priorità espresse in percentuale rispetto al numero totale di siti interessati da procedimenti attualmente aperti.

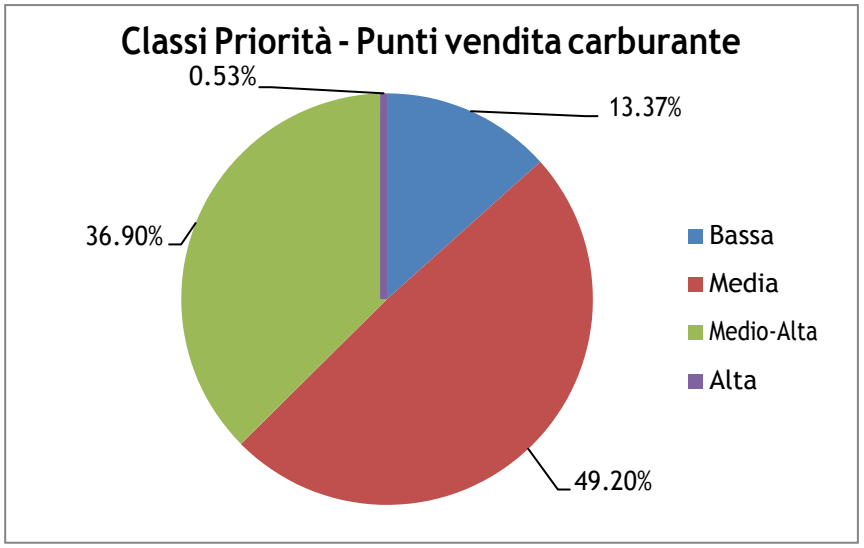


Figura 7.8-3: Classi di priorità dei punti vendita carburante con procedimento di bonifica aperto

7.8.5 Altri siti

Si tratta di siti non assimilabili per tipologia ai precedenti, per i quali è stata definita una tipologia ibrida denominata “altri siti”. Complessivamente sono stati censiti n. 14 siti del tipo in esame di cui 11 hanno ancora in atto procedimenti di caratterizzazione e bonifica.

Le elaborazioni hanno rilevato per la categoria altri siti la situazione successiva:

- n° 3 siti in media priorità;
- n° 4siti in medio-alta priorità;

- n°4 siti in alta priorità.

Il *range* di valori derivanti dalle elaborazioni varia dal valore minimo di 56,75 ad un massimo di 80,75 a cui corrisponde un valore in scala decimale (priorità) che oscilla tra i 4,20 e i 6,71 con riferimento a ciascuno dei n. 11 siti.

Di seguito il grafico delle classi di priorità espresse in percentuale rispetto al numero totale di siti interessati da procedimenti attualmente aperti.

Figura 7.8-4: Classi di priorità degli altri siti con procedimento di bonifica aperto

I siti industriali in priorità massima di intervento, corrispondenti al 36,4 % del totale, sono elencati di seguito in tabella.

Tabella 7.8-4: Elenco siti "altri" classe priorità alta

Nome Sito	Località	Prov.	Comune
Strade WAELTZ	Territorio comunale	SU	Portoscuso
Area Lagunare Boi Cerbus e canale di guardia	Area Lagunare Boi Cerbus e canale di guardia	SU	Portoscuso
Aree esterne allo Stabilimento ex Seamag	Aree esterne allo Stabilimento ex Seamag	SU	Portoscuso
Territorio comunale di Portoscuso - aree esterne al polo industriale	Territorio comunale di Portoscuso - aree esterne al polo industriale	SU	Portoscuso

7.9 Alcune considerazioni sullo stato di attuazione del Piano bonifiche 2003 e stato di avanzamento delle attività di bonifica

Considerando i dati contenuti nel database realizzato nell'ambito del Documento **d**i Piano, si desume che per i siti areali (escludendo punti carburante e discariche monocomunali, che in relazione alle loro aree ridotte sono considerati come puntuali) si ha una superficie interessata complessiva di 27.126 ettari. Di questa superficie le percentuali relative alle tipologie di sito sono riportate nel grafico successivo.

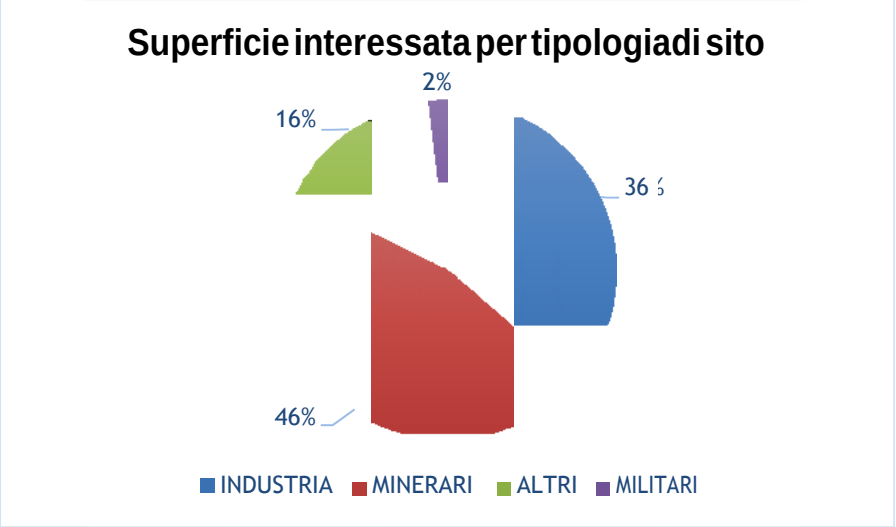


Figura 7.9.1: percentuale di superficie contaminate per ciascuna tipologia di sito

È interessante notare che negli ultimi 5 anni, le procedure di bonifica (Indagini preliminari, MISE PDC, ADR, interventi di Bonifica/MISP) hanno subito un notevole avanzamento procedurale, cosi come indicato nella successiva tabella.

Tabella 7.9-1: Dati relativi alle superfici contaminate e allo stato di avanzamento degli iter procedurali

Tipologia siti	Superficie interessata		Superficie in alta priorità		Superficie con interventi avviati	
	ha	% su tot	ha	% per tipo	ha	% per tipo
INDUSTRIA	9.865	36%	3.683	37%	6.701	68%
MINERARI	12.384	46%	4.904	40%	5.944	48%
ALTRI	4.412	16%	3.625	82%	4.360	99%
MILITARI	465	2%	n.a.	n.a.	465	100%
Totale	**27.126**	**100%**	**12.212**	**45%**	**17.470**	**64%**

Si evidenzia che per i siti militari la superficie interessata (censita nel Piano) riguarda solo le aree con procedimento aperto da parte dell'amministrazione militare. N.B.: n.a. = non attinent**e**.

I dati relativi per stato del procedimento sono riassunti nella tabella e fig ra successive.

Tabella 7.9-2: Dati relativi allo stato del procedimento

Attività	Industria	Minerari	Discariche	PVC	Militari	Altri	Totale
AdR	11	1	2	17	1	1	33
Conclusa	27	2	128	71	1	3	232
PdC	81	20	76	36	5	6	224
Indagini Preliminari	7	5	9	38	0	1	60
Prog. Bonifica	36	14	11	71	1	3	136
MISE	2	1	0	20	0	0	23
Non Attivata	5	108	179	4	0	0	296
Totale	**169**	**151**	**405**	**257**	**8**	**14**	**1004**

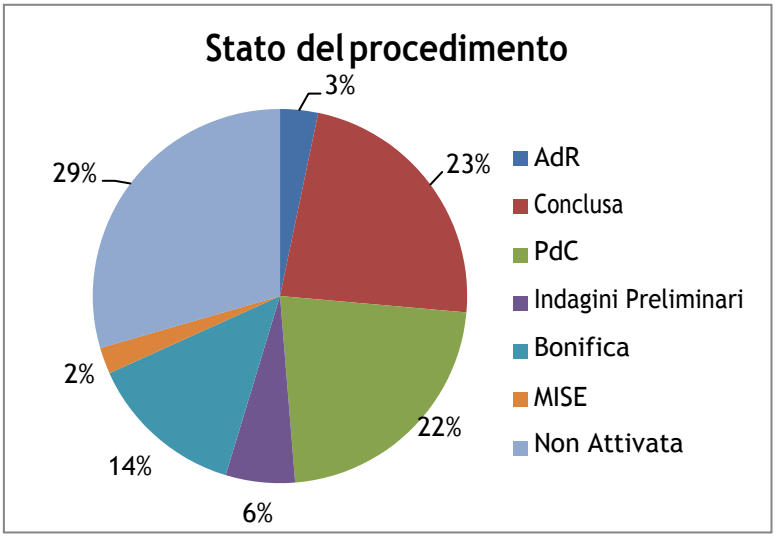


Figura 7.9.2: Stato del procedimento

I dati sopra riportati evidenziano che dei 1004 siti censiti nel territorio regionale 232 hanno concluso gli interventi di bonifica, 476 hanno il procedimento in atto, mentre 296 non hanno attivato le procedure. Quanto sopra evidenzia che attualmente, per quanto riguarda la Sardegna, si è in fase di progettazione/realizzazione degli interventi, dunque di piena attuazione del precedente Piano bonifiche, con buona parte delle aree interessate in fase di caratterizzazione, progettazione e/o bonifica.

Infine si osserva che buona parte dei siti aventi superfici contaminate importati (a esclusione dei siti militari) si collocano in priorità alta, ovvero per gli stessi il presente Piano prevede azioni di intervento a breve termine.

Proprio per poter monitorare le performance delle attività e delle azioni proposte dal Piano in termini di avanzamento delle attività relative agli iter aperti e/o in fase di chiusura, sono stati introdotti specifici indicatori relativi alle superfici di contaminazione.

7.10 Ordinamento delle priorità e tempi di attuazione degli interventi di bonifica/messa in sicurezza

Come diffusamente introdotto, la classificazione per priorità di intervento operata per i siti contaminati appartenenti al territorio regionale è basata su una scala di valori non direttamente collegata ai tempi per la realizzazione degli interventi, ma che istituisce una scala di priorità secondo la quale strutturare la programmazione dei finanziamenti.

Per il livello di pianificazione regionale si è scelto, infatti, di utilizzare un modello di valutazione relativa del rischio al quale corrisponde una scala di priorità che fornisce macroscopiche indicazioni su quali siano i siti il cui 'stato', a livello ambientale, territoriale e burocratico, è particolarmente sensibile e dunque sarà considerato prioritario per quel che riguarda i finanziamenti da stanziare a livello territoriale.

7.11 Siti esclusi dall'applicazione dei modelli per il calcolo delle priorità

Sono stati esclusi dall'applicazione del modello per il calcolo delle priorità tutti i siticon procedimenti di bonifica conclusi, i siti interessati da opere lineari nonché i siti militari; questi ultimi nella considerazione che risultano sicuramente prioritarie le azioni di bonifica sui poligoni militari che interessano il territorio regionale, non equiparabili, in particolare per la vastità delle aree, agli altri siti contaminati descritti nel Piano.

8 LE RISORSE DESTINATE AGLI INTERVENTI DI BONIFICA

8.1 Fondi di origine europea

La programmazione 2007-2013 è stata connotata da una logica unitaria secondo cui la politica regionale europea di sviluppo doveva trovare fondamento, oltre che su una strategia condivisa (Comunitaria, Nazionale e Regionale), sull'integrazione dei fondi strutturali a disposizione (F.E.S.R., F.S.E., F.E.A.S.R.), nonché sulla loro concentrazione e territorializzazione.

Pertanto, il Quadro Strategico Nazionale (QSN) per la politica regionale di sviluppo 2007-2013 - la cui proposta è stata elaborata dal Ministero dello Sviluppo Economico con il contributo delle Regioni e del Partenariato istituzionale, economico e sociale e approvata con Decisione della Commissione europea il 13 luglio 2007 – nel delineare indirizzi strategici, obiettivi, priorità e regole afferenti alla politica regionale di sviluppo copre sia quella di matrice comunitaria (sostenuta attraverso i fondi strutturali), sia quella di origine nazionale (finanziata dalle risorse del Fondo per le aree sottoutilizzate – FAS, ora Fondo di Sviluppo e Coesione FSC).

In termini generali, il QSN 2007-2013 definiva quattro macro obiettivi, quali:

- sviluppare i circuiti della conoscenza;
- accrescere la qualità della vita, la sicurezza e l'inclusione sociale nei territori;
- potenziare le filiere produttive, i servizi e la concorrenza;
- internazionalizzare e modernizzare l'economia, la società e le amministrazioni.

Sulla base del Documento approvato, sono stati definiti i singoli Programmi operativi regionali e nazionali e i Programmi interregionali.

Il P.O.R. Sardegna "Competitività Regionale e Occupazione" è il documento con cui la Regione programmava le risorse del fondo F.E.S.R. per il periodo 2007-2013, congiuntamente a quelle nazionali e regionali, per la realizzazione della propria strategia di sviluppo e il conseguimento degli obiettivi ivi dichiarati. Il Programma poteva così beneficiare, complessivamente, di 1.361.343,530 euro, di cui 680.671.765 euro provenienti dal FESR.

Nell'ambito della strategia di sviluppo delineata dal documento in parola le tematiche di risanamento ambientale trovano spazio nell'Asse IV "Ambiente, attrattività naturale culturale e turismo" per il quale veniva individuato un finanziamento complessivo pari a 273.858.391 euro.

Gli obiettivi specifici e operativi di riferimento per dette tematiche venivano individuati, rispettivamente, nei seguenti:

4.1) Promuovere un uso sostenibile ed efficiente delle risorse ambientali;

4.1.3) Garantire la riqualificazione produttiva delle aree oggetto di bonifica.

La Regione quindi esercitava una scelta precisa concentrando le risorse programmate sulle aree interessate da progetti di sviluppo e sulle aree industriali e minerarie dismesse, agendo prioritariamente su quelle ad elevato rischio ambientale e sanitario e sui siti di interesse nazionale e regionale, coerentemente con gli obiettivi del Piano regionale di bonifica.

Accanto a ciò, mirava a dare attuazione agli interventi previsti dalla L.R. 16 dicembre 2005, n. 22 recante "Norme per l'approvazione del Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto".

Le attività individuate, a titolo indicativo, come idonee al raggiungimento degli obiettivi innanzi ricordati, sono state finanziate a valere sulla linea di attività 4.1.3.a recante "Interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza d'emergenza, bonifica e messa in sicurezza permanente dei siti di interesse nazionale e regionale con particolare riferimento alle aree minerarie dismesse" per un importo finanziario di 34.034.000 euro, di cui 27.382.000 euro per la realizzazione del sito di raccolta asservito alla bonifica della Valle del Rio San Giorgio. Relativamente a tale intervento, affidato alla Societa IGEA Spa, nel corso degli anniesso ha subito notevoli variazioni e con la deliberazione della Giunta regionale n° 9/29 del 10/03/2015 si è preso atto dell'impossibilità da parte della società IGEA S.p.A. di eseguire i lavori entro i termini indicati e, conseguentemente, ha disposto la revoca della convenzione stipulata con Società IGEA S.p.A., per la realizzazione del succitato sito di raccolta.

8.2 Fondi di origine nazionale

8.2.1 Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente

In data 30 novembre 1990, con delibera del Consiglio dei Ministri, i territori dei Comuni di Portoscuso, Gonnesa, Carbonia, S. Giovanni Suergiu e S. Antioco, sono stati dichiarati "Area ad elevato rischio di crisi ambientale".

A seguito di studi e analisi conoscitive è stato redatto il "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente" approvato con d.p.c.m. del 23 aprile 1993, nel quale sono stati definiti gli obiettivi, identificati gli interventi, il programma di realizzazione, nonché il relativo fabbisogno economico. Tale Piano ha previsto un impegno finanziario da parte dello Stato, pari a 104.659.990,60euro (202,65 miliardi di lire), a fronte dei quali è stata trasferta alla Regione Sardegna una quota pari a 64.699.654,49euro.

Al fine di realizzare attività di bonifica sono state programmate risorse pari a 28.234.196,95euro, che hanno consentito di attivare i seguenti interventi, la maggior parte dei quali ancora in corso di realizzazione:

Titolo intervento	Beneficiario	Importo interventi €
Risanamento e bonifica discarica comunale RSU Gonnesa loc. Guardia Manna	Comune di Gonnesa	**258.228,45**
Bonifica discariche di sterili di miniera di Seddas Modditzis	Comune di Gonnesa	**774.685,35**
Risanamento Stagno Sa Masa	Comune di Gonnesa	**4.131.655,19**
Piano di caratterizzazione delle aree dell'agglomerato industriale di Portovesme	Consorzio Ind. Prov. Portoscuso	**760.000,00**
Bonifica fondali portuali Portovesme	Consorzio Ind. Prov. Portoscuso	**1.032.913,80**
Caratterizzazione fondali portuali Portovesme	Consorzio Ind. Prov. Portoscuso	**400.000,00**
Risanamento e bonifica discarica comunale RSU Portoscuso in loc. Sa Piramide	Comune di Portoscuso	**1.541.142,25**
Bonifica e risanamento dello Stagno di Boi Cerbus	Comune di Portoscuso	**5.164.568,99**
Risanamento ambientale del piazzale SAMIM in Portoscuso	Comune di Portoscuso	**599.244,00**
Lavori di recupero e di riqualificazione delle aree circostanti l'ex stabilimento industriale Sardamag	Comune di Sant'Antioco	**7.718.808,22**
Lavori di riqualificazione e valorizzazione di un'area in località Sa Barra	Comune di Sant'Antioco	**350.000,00**
Intervento di disinquinamento e recupero dell'area portuale ex Baroid	Comune di Sant'Antioco	**1.500.000,00**
Lavori di messa in sicurezza permanente strade con scorie Waeltz	Comune di Portoscuso	**3.944.467,70**
Pianificazione e riorganizzazione dell'attività agropastorale nel Comune di Portoscuso (analisi di rischio)	Comune di Portoscuso	**58.483,00**
TOTALE		**28.234.196,95**

A completamento di tali interventi, con deliberazione n. 51/8 del 28/12/2012, la Giunta regionale ha attribuito ulteriori assegnazioni statali al Comune di Portoscuso, come di seguito riportato:

- € 3.400.000 destinati al completamento dell'intervento denominato "Lavori di messa in sicurezza permanente strade scorie waeltz" di cui alla scheda D1-10A del "Piano di risanamento del territorio del Sulcis Iglesiente" approvata con precedente deliberazione n. 53/21 del 23/12/2004, rimodulata con deliberazione n. 21/34 del 29/5/2007 (attualmente i lavori risultano affidati e avviati, per i quali sono state sostenute spese per € 768.516,63);
- € 600.000 destinati alla realizzazione di un nuovo intervento, le cui specifiche sono riportate nella relazione tecnica presentata dal Comune di Portoscuso, denominato "Intervento di bonifica e

risanamento del territorio comunale di Portoscuso" (attualmente i lavori risultano affidati e avviati, per i quali sono state sostenute spese per € 98.153,83).

8.2.2 Aree minerarie dismesse ex DM 468/2001

L'allegato F al Decreto 18 settembre 2001, n. 468 "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati" del MATTM, in attuazione della Legge 9 dicembre 1998, n. 426 "Nuovi interventi in campo ambientale", ha individuato gli interventi di interesse nazionale da sottoporre a finanziamento. Il D.M. stimava i costi totali per gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica in 941 mld di Lire, così suddivisi:

- 301 mld. di Lire per le emergenze e gli interventi prioritari (41 mld di Lire per gli interventi di emergenza e 260 mld di Lire per gli interventi prioritari);
- 640 mld. di Lire per gli interventi di bonifica e valorizzazione.

In particolare, sono stati finanziati alcuni interventi da eseguirsi con carattere di urgenza e relativi alla bonifica e al ripristino ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente – Guspinese, alla luce di un elevato rischio sanitario ed ambientale dovuto a diversi fattori quali: la vastità dell'area, la pericolosità degli inquinanti nelle acque superficiali, sotterranee e nei suoli, associati al pregio ambientale dell'area, nonché al valore storico delle testimonianze di archeologia industriale ivi presenti. L'Allegato G al D.M. n. 468/2001 assegnava alla Sardegna complessivi € 32.000.000.

Con riferimento alle risorse finanziarie ad oggi attribuite alla Regione Sardegna ai sensi della L.426/1998 sono stati individuati due distinti soggetti esecutori degli interventi di "Bonifica e ripristino ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis – Iglesiente- Guspinese".

Il primo soggetto è l'associazione temporanea di imprese (A.T.I.) tra Ifras, Intini e Servizi Globali, con Ifras società mandataria, di seguito denominata A.T.I. - Ifras. Tale soggetto è stato individuato nell'ambito di una Convenzione stipulata in data 21/12/2001, tra la medesima A.T.I.-Ifras e la Regione Autonoma della Sardegna in esecuzione di una precedente Convenzione stipulata in data 23/10/2001, tra i Ministeri del Lavoro e delle Politiche Sociali, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, per i Beni e le Attività Culturali e delle Attività produttive e la Regione Autonoma della Sardegna. Oggetto di entrambe le convenzioni è la predisposizione e realizzazione di un "Piano pluriennale" finalizzato alla stabilizzazione occupazionale dei soggetti impegnati in attività socialmente utili ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.Lvo n. 81/2000, da redigersi a carico della suddetta A.T.I.-Ifras e nel quale sono compresi gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati da eseguirsi con le risorse finanziarie di cui all'art. 1 comma 3 della Legge 426/1998.

Nella macro area di Barraxiutta, tale soggetto attuatore ha eseguito il Piano della caratterizzazione ed ha attivato ed eseguito gli interventi di MISE relativi alla raccolta e allo smaltimento di amianto e materiali ferrosi, alla chiusura di pozzi, fornelli e gallerie; ha predisposto un primo progetto di bonifica presentato con nota 1051/07 del 13/07/2007 al MATTM, che è stato successivamente rielaborato secondo gli indirizzi del Commissario delegato per l'emergenza. A seguito di una campagna di indagini integrative nel corso del

2011 sono state acquisite le autorizzazioni ed è stato approvato il progetto degli interventi con ordinanza n. 17 del 19/10/2011 a seguito della quale la società A.T.I.-Ifras si è adeguata per l'apertura del cantiere.

Nella macro area di Montevecchio Ponente il medesimo soggetto ha eseguito il Piano della caratterizzazione ed ha attivato ed eseguito gli interventi di MISE relativi alla raccolta ed allo smaltimento di amianto e materiali ferrosi, alla chiusura di pozzi, fornelli e gallerie; inoltre ha predisposto una proposta di progetto di bonifica di area vasta.

Rispetto ad una dotazione finanziaria di circa 20 milioni di euro, il soggetto attuatore ha speso al 31/12/2016 € 15.005.488,55.

Il secondo soggetto esecutore degli interventi di "Bonifica e ripristino ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis – Iglesiente - Guspinese" è la società in house IGEA S.p.A., con la quale la Regione ha stipulato una apposita convenzione nel 2006. Detta Società, prima del 29 dicembre 2009 era inquadrabile come soggetto beneficiario di cui alle lett. c) e d) del comma 1 dell'art. 5 del DM 18 settembre 2001, n. 468, poiché si trattava di soggetto privato, titolare di diritti reali sulle aree minerarie dismesse del Sulcis Iglesiente, che aveva effettuato la comunicazione di cui all'art. 9 del D.M. 25 ottobre 1999, n. 471 (con nota n. 467/01 del 30/03/2001 assunta al protocollo della Regione Sardegna Assessorato della Difesa dell'Ambiente n. 9873 del 02/04/2001); successivamente al 29 dicembre 2009 la società IGEAS.p.A. ha modificato il proprio statuto adeguandosi alle norme previste per le società in house.

In ottemperanza a quanto previsto nella suddetta Convenzione RAS – IGEA del 2006, sono state eseguite le attività di seguito descritte.

Nella macro area di Masua, IGEA S.p.A. ha attivato ed eseguito gli interventi di messa in sicurezza di emergenza relativi a raccolta e smaltimento di rifiuti e all'attivazione del depuratore. A seguito dell'approvazione del Piano della caratterizzazione IGEA S.p.a. ha eseguito le indagini ed ha concluso la caratterizzazione a novembre 2011. Successivamente la società ha predisposto il documento dei risultati dell'indagine e un progetto preliminare di bonifica.

Nella macro area della valle del Rio San Giorgio, IGEA S.p.a. ha eseguito gli interventi di messa in sicurezza di emergenza nei siti della discarica dei fanghi rossi a Monteponi, a Monte Agruxiau, a Bindua e nella discarica di S.Giovanni. Sono state completate le attività di caratterizzazione delle singole aree minerarie.

Nel complesso, a fronte di una dotazione finanziaria di circa 12 milioni di euro (cui si aggiungono 12 milioni di euro di compartecipazione regionale), IGEA S.p.A. ha speso sinora circa 4,5 milioni di euro.E' in corso l'aggiornamento degli obiettivi ambientali, in seguito agli esiti della caratterizzazione, sui quali destinare la parte restante delle risorsedella Convenzione 2006.

8.2.3 Ulteriori risorse relative al SIN Sulcis Iglesiente Guspinese

Alle citate risorse statali, per gli interventi di bonifica aree minerarie vanno sommate successive assegnazioni per un importo pari a € 6.112.160,00 quali trasferimenti in conto capitale a Enti delle

Amministrazioni locali, per il completamento degli interventi di bonifica nelle aree minerarie dismesse del Sulcis Iglesiente Guspinese (D.Lgs 31 marzo 1998 n. 112 e D.P.C.M. 5 ottobre 2007). Tali risorse sono state programmate con deliberazione di Giunta regionale n. 51/6 del 28/12/2012 per l'attuazione dei seguenti interventi:

Area d'intervento	Ente delegato/ attuatore	Finanziamento (€)
Intervento di messa in sicurezza permanente della discarica ubicata nell'area "Is Candiazzus"	Comune di Iglesias	**2.662.160,00**
Area prospiciente il porto di Buggerru, progettazione preliminare e messa in sicurezza permanente aree degli ex bacini fanghi di flottazione	Comune di Buggerru	**1.600.000,00**
Area vasta di Rosas: completamento caratterizzazione e messa in sicurezza d'urgenza e permanente	Comune di Narcao	**1.300.000,00**
Miniera di Macciurru: caratterizzazione e messa in sicurezza d'urgenza	Comune di Domusnovas	**550.000,00**
TOTALE		**6.112.160,00**

Ulteriori risorse sono state impegnate dal Ministero dell'Ambiente relativamente all' intervento sostitutivo affidato al Comune di Portoscuso per la messa insicurezza della falda del bacino fanghi rossi di Eurallumina, in particolare

Provenienza risorse	Finanziamento €
Bilancio MATTM a favore del Comune di Portoscuso, a valere sul capitolo 7503, es fin 2009	**1.500.000,00**
Bilancio MATTM a favore del Comune di Portoscuso, a valere sul capitolo 7503, es fin 2009	**1.500.000,00**
Bilancio MATTM a favore del Comune di Portoscuso, a valere sul capitolo 7503, es fin 2012	**1.443.136,35**
Bilancio MATTM a favore del Comune di Portoscuso, a valere sul capitolo 7503, es fin 2014	**1.500.000,00**
TOTALE	**5.943.136,35**

8.2.4 Sito di interesse nazionale di Porto Torres

Il MATTM, ai sensi del D.M. 28 novembre 2006, n. 308, integrava le disponibilità di cui all'Allegato G del D.M. n. 468/2001 per la copertura del programma di bonifica e di risanamento ambientale stanziando 6.752.727,00 euro a favore degli interventi relativi al SIN Porto Torres.

Al fine di realizzare gli interventi previsti, è stato sottoscritto apposito Accordo di programma, attuato mediante convenzioni.

Intervento	Finanziamento (€)
Messa in sicurezza di emergenza del sito ex Vinyls (MISE) a cura del CIPS	**1.551.096,00**
Caratterizzazione delle acque di falda lungo la fascia degli arenili inclusi nella perimetrazione del Sito	**83.000,00**
Caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera e degli arenili prospicienti il Sito ed elaborazione dei risultati	**2.119.727,00**
Caratterizzazione integrativa, progettazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza e messa in sicurezza permanente e realizzazione dei primi interventi di messa in sicurezza di emergenza della Discarica di Calancoi a cura del Comune di Sassari (di cui € 1.000.000 di fondi RAS)	**3.000.000,00**
Caratterizzazione delle aree di competenza pubblica ricadenti nel SIN di Porto Torres a cura del CIPS	**1.900.000,00**
Ampliamento della rete di monitoraggio e gestione del sistema di monitoraggio siti inquinati per le aree industriali di Porto Torres della RAS(di cui € 480.000 di fondi RAS)	**880.000,00**
TOTALE	**€ 9.533.823,00**

Di seguito è stata predisposta una prima *Convenzione* per gli interventi di caratterizzazione e messa in sicurezza d'urgenza delle aree del Consorzio industriale di Sassari, importo € 1.900.000,00, siglata a Roma presso il MATTM in data 16 marzo 2012 tra il Ministero, la Regione Autonoma della Sardegna, il Comune di Porto Torres e il Consorzio industriale di Porto Torres-Sassari. Allo stato attuale le attività di

caratterizzazione delle aree sono in fase avanzata di realizzazione, con una spendita complessiva di circa € 900.000.

Relativamente alla discarica di Calancoi, nell'ambito dell'Accordo di Programma di cui sopra, in data 14/02/2013 è stata siglata la C*onvenzione* tra la Sardegna e dal Comune di Sassari (in qualità di Soggetto Attuatore) per la "Caratterizzazione integrativa, progettazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza e messa in sicurezza permanente e realizzazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza e di messa in sicurezza permanente della Discarica di Calancoi", per un importo complessivo di € 3.000.000,00. Le azioni da avviare con le risorse della Convenzione sono le seguenti:

a) pianificazione delle attività finali per la caratterizzazione integrativa del sito:
   - cronoprogramma delle attività e redazione del piano di caratterizzazione integrativo;
   - esecuzione delle attività integrative di caratterizzazione;
   - elaborazione e presentazione dei risultati;
   - in caso di riscontro di superamenti delle CSC sulle matrici ambientali, redazione dell'eventuale analisi di rischio sanitario sito specifica;
b) messa in sicurezza d'emergenza:
   - definizione degli interventi di MISE;
   - eventuale progettazione e installazione dei sistemi di messa in sicurezza d'emergenza;
   - esecuzione dei lavori (direzione, misura, contabilità, coordinamento della sicurezza e collaudo);
c) messa in sicurezza permanente ed eventuale bonifica:
   - definizione degli interventi di messa in sicurezza permanente ed eventuale bonifica;
   - progettazione definitiva;
   - individuazione di stralci funzionali;
   - progettazione esecutiva degli interventi relativi ad un 1° stralcio funzionale;
   - affidamento dei lavori;
   - esecuzione dei lavori (direzione, misura, contabilità, coordinamento della sicurezza, collaudo).

Alla data del 31/12/2015 risultano affidate le attività di caratterizzazione integrativa e di messa in sicurezza di emergenza e la spendita delle risorse affidate risulta superiore al 50%.

Sempre nell'ambito dell'Accordo di Programma di cui sopra, è in previsione la redazione e la stipula della *Convenzione* tra la Regione Sardegna ed un soggetto pubblico da determinare, per lo svolgimento delle seguenti attività:

a) caratterizzazione delle acque di falda lungo la fascia degli arenili inclusi nella perimetrazione del SIN;

b) caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera e degli arenili prospicienti il SIN ed elaborazione dei risultati.

L'importo complessivo stimato è pari ad € 2.202.727,00, così suddiviso:

- per le attività di cui al punto a) € 83.000,00;
- per le attività di cui al punto b) € 2.119.727,00.

A seguito del fallimento della Vinyls Italia S.p.A. si è proceduto a una rimodulazione dell'Accordo di Programma, su richiesta della Regione Sardegna, della Provincia di Sassari, dei Comuni di Sassari e Porto Torres, con la destinazione delle risorse di cui al punto a pari a € 250.000,00 al Comune di Porto Torres come soggetto attuatore degli interventi di messa in sicurezza nell'area ex Vinyls.

Con Decreto Direttoriale prot. 290/STA del 18/06/2015 è stato inoltre autorizzato il trasferimento dal MATTM alla Regione Sardegna di ulteriori € 1.301.096,00 per far fronte alle emergenze ambientali derivanti dal fallimento della Vinyls Italia S.p.A.

Ad aprile 2016 è stata firmata la convenzione operativa tra Regione Sardegna, Comune di Porto Torres e CIPSS (in qualità di soggetto esecutore) per l'attuazione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle due aree ex Vinyls ("area CVM" e "area PVC").

8.2.5 Risorse Fondo Sviluppo e Coesione 2007-2013

In seguito alla fase di concertazione intercorsa tra l'Amministrazione regionale, il Ministero dello Sviluppo economico e il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, il CIPE, con deliberazione del 3 agosto 2012 n. 87/2012 recante "Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC). Programmazione regionale delle residue risorse del FSC a favore del settore ambiente per la manutenzione straordinaria del territorio", al punto 1.2, ha disposto l'assegnazione di risorse pari a 110.445.796,00 euro a favore della Regione Sardegna, così ripartiti:

Titolo intervento	Importo FSC 2007-2013
Macro area della valle del Rio San Giorgio - interventi di minimizzazione dell'inquinamento e di messa in sicurezza permanente di discariche minerarie	31.709.700
Macro area di Montevecchio Levante - interventi di messa in sicurezza permanente e realizzazione del sito di raccolta	23.500.000
Bonifica area a mare di La Maddalena	5.000.000
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese - Bonifica dell'area ex-Seamag	1.000.000
Messa in sicurezza area mineraria Santu Miali	9.000.000
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese - Macro area Montevecchio Ponente (riprogrammato in seguito a Delibera CIPE n. 21/2014)	40.236.096,00
TOTALE	**110.445.796,00**

In seguito alla delibera CIPE n. 21/2014 la Regione, con DGR n.38/7 del 28 luglio 2015, approvava e disponeva l'invio alla Presidenza del Consiglio dei Ministri dell'elenco degli interventi di rilevanza strategica regionale, "*da finanziare con risorse FSC 2007-2013 nei settori scuola, conoscenza, mobilità e bonifiche, caratterizzati da OGV da assumersi entro il 31 dicembre 2015":* tra questi, comparivano i seguenti interventi.

Titolo intervento	Importo FSC 2007-2013
Messa in sicurezza area mineraria Santu Miali	28.000.000
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese - Macro area Montevecchio Ponente - Progettazione	1.500.000

Con successiva Delibera CIPE n. 95/2015 "Regione Sardegna – Fondo per lo sviluppo e la coesione 2007/2013 – riprogrammazione risorse ai sensi del punto 2.4 della Delibera CIPE n. 21/2014", è statapertanto disposta la ri-programmazione secondo quanto proposto dalla Regione.

I soggetti attuatori e le corrispondenti quote di finanziamento FSCrisultano i seguenti:

Intervento	Risorse FSC (€)	Soggetto attuatore
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese - Area ex Seamag Comune di S. Antioco - Bonifica	1.000.000,00	Igea SpA
La Maddalena - Bonifica area marina	5.000.000,00	Comune di La Maddalena
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese -Macro area Valle del Rio San Giorgio	31.709.700,00	Comune di Iglesias
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese - Macro area Montevecchio Levante	23.500.000,00	Comune di Guspini
SIN del Sulcis-Iglesiente e Guspinese -Macro area Montevecchio Ponente - Progettazione	1.500.000,00	Igea SpA
Messa in sicurezza e bonifica area mineraria Santu Miali	37.000.000,00	Igea SpA
TOTALE	**99.709.700,00**	

8.2.6 Patto per lo sviluppo della Sardegna

La programmazione del FSC relativa al periodo 2014 - 2020 è attuata per Aree Tematiche, attraverso Piani operativi di livello nazionale. All'interno di questa cornice è prevista inoltre la stipula di appositi Accordi interistituzionali a livello politico, denominati "Patti per il Sud", tra Governo, Regioni e Città metropolitane, aggiungendo all' impianto normativo una governance paritetica da esercitarsi congiuntamente con le Regioni e gli enti locali firmatari per l'attuazione dei progetti ed il relativo monitoraggio e controllo.

In tale contesto programmatico, in data 29 luglio 2016, il Presidente del Consiglio dei Ministri e il Presidente della Regione Sardegna hanno siglato il Patto per lo sviluppo della Regione Sardegna. Il Patto, di cui la Regione ha preso atto con la deliberazione n. 46/5 del 10 agosto 2016, approva gli interventi da finanziare con le risorse del Fondo di Sviluppo e Coesionenel periodo di programmazione 2014-2020. Con la delibera n. 26/2016, il CIPE, nell'ambito dei suddetti Accordi interistituzionali denominati "Patti per il Sud", ha assegnato formalmente 13,412 miliardi di euro alle Regioni e alle Città metropolitane del Mezzogiorno, di cui 1.509,6 milioni di euro alla Regione Sardegna.

Con la Deliberazione di Giunta regionale n. 37/9 del 1 agosto2017, è stato approvato il nuovo Quadro strategico della Programmazione FSC 2014-2020. Successivamente, in data 12 dicembre 2017, il Ministro per la Coesione Territoriale e il Presidente della Regione Sardegna hanno sottoscritto l'Atto Modificativo del Patto per lo Sviluppo della Regione Sardegna e il relativo allegato che riporta gli interventi finanziati.

Si evidenzia che, a seguito di tale modifica, per la Linea di intervento 2.3.1 "Interventi di bonifica dei siti contaminati e di minimizzazione del rischio ambientale", alcuni interventi sono stati oggetto di uno scambio di risorse tra programmi operativi (Patto – PO nazionali), da cui risulta il quadro finanziario specifico, sotto riportato.

Titolo intervento	Quota Patto importo (€)	Quota PO FSC Ambiente[38] importo (€)
Opere di bonifica esterna alla darsena dell'ex Arsenale militare in La Maddalena		5.000.000
Opere di bonifica della darsena dell'ex Arsenale militare in La Maddalena e delle aree adiacenti		4.163.003
Intervento straordinario di rimozione e bonifica dell'amianto da aree e strutture pubbliche in stato di abbandono in Regione Sardegna	1.767.099	13.232.901
Completamento delle operazioni di caratterizzazione messa in sicurezza d'emergenza e bonifica dell'area campo nomadi di Alghero	1.000.000	
Programma regionale di bonifica delle ex discariche monocomunali	6.500.000	
SIN Sulcis Iglesiente e Guspinese, Macro Area Montevecchio Ponente - Interventi di minimizzazione del rischio ambientale		38.736.096
TOTALE PER PROGRAMMA OPERATIVO	9.267.099	61.132.000
TOTALE COMPLESSIVO		**70.399.099**

[38] L'approvazione del PO FSC Ambiente è avvenuta con delibera CIPE n. 55/2016.

Come anticipato, all'interno della programmazione FSC 2014 – 2020 sono stateresenuovamente disponibili le risorse per gli interventi di bonifica, messa in sicurezza e mitigazione del rischio della macro-area Montevecchio Ponente; si evidenzia, inoltre, che al momento della stesura del presente Piano, risultano in via di definizione il finanziamento e la governance degli interventi di bonifica relativi all'area mineraria di Masua (stimato in € 30.000.000) e alle aree esterne al Polo industriale di Portovesme (stimati in € 4.000.000).

8.3 Fondi di origine regionale

La Regione Sardegna ha stanziato negli anni importanti risorse per l'attuazione di interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica di siti contaminati o potenzialmente contaminati, in particolare discariche dismesse di RSU e aree minerarie.

8.3.1 Discariche

Dal 2004 ad oggi la Regione Sardegna ha finanziato i seguenti interventi nelle discariche monocomunali per un importo complessivo di € 18.147.126,15 negli anni indicati nella seguente tabella e per le seguenti attività:

ANNO	Finanziato	Attività di bonifica effettuate
2004	€ 1.257.126,15	➢ interventi di messa in sicurezza di emergenza (MISE) nelle discariche comunali che presentano evidenti problemi di rifiuti depositati superficialmente, quali rottami, inerti, batterie auto etc. ➢ redazione dei piani di caratterizzazione ➢ esecuzione dei piani della caratterizzazione e analisi di rischio sito specifica ➢ bonifica - messa in sicurezza permanente delle discariche comunali individuate come prioritarie
2005	€ 1.100.000,00	
2006	€ 1.100.000,00	
2007	€ 3.000.000,00	
2008	€ 3.000.000,00	
2008	€ 1.890.000,00	
2009	€ 1.100.000,00	
2011	€ 1.100.000,00	
2012	€ 2.000.000,00	
2013	€ 2.600.000,00	
TOTALE	**€ 18.147.126,15**	

Con le nuove risorse messe a disposizione dal Patto di sviluppo della Sardegna pari a € 6.500.000,preliminarmente occorrerà finanziare le attività nelle discariche di prima e seconda priorità, immediatamente cantierabili anche nella fase della rimozione dei rifiuti e in messa in sicurezza di emergenza.

Occorrerà inoltre chiudere l'attività di caratterizzazione e l'analisi di rischio, attivando nelle aree in questione l'isolamento del corpo rifiuti con la messa in sicurezza permanente dell'intera area.

Le attività programmate consentiranno la riqualificazione ambientale di vaste aree di pregio naturalistiche della Sardegna eliminando vecchi elementi di disturbo.

8.3.2 Caratterizzazioni di aree vastecomunali

I territori comunali di San Gavino Monreale e Portoscuso inseriti nel perimetro del Sito di interesse nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese, sono stati oggetto di intervento con le seguenti poste finanziarie:

- € 700.000,00 sono stati impegnati con la determinazione n. 43961/1974 del 13/12/2007 in favore della Società IGEA S.p.A. individuata, quale soggetto attuatore per la realizzazione delle attività di caratterizzazione delle aree del perimetro urbano del comune di San Gavino Monreale;
- € 800.000,00 sono stati impegnati con determinazione n. 43952/1972 del 13/12/2007 in favore della Società IGEA S.p.A. individuata, quale soggetto attuatore per la realizzazione delle attività di caratterizzazione delle aree del perimetro urbano del comune di Portoscuso. Gli interventi risultano conclusi.

8.3.3 Aree Minerarie dismesse

Dal 2004 ad oggi la Regione Sardegna ha finanziato i seguenti interventi nellearee minerarie dismesse di competenza per un importo complessivo di € 34.830.000,00. Si evidenzia che tra gli interventi è previsto anche quello di caratterizzazione delle aree marino-costiere del SIN Sulcis Iglesiente e Guspinese, attività resa operativa mediante la stipula di un apposito accordo di programma tra la Regione, ISPRA e ARPAS[39].

	Titolo intervento	Importo €
1	Caratterizzazione Bacino Mummusa (definanziato per l'75% con LR 5/2015 – in attesa di rifinanziamento per il medesimo importo)	500.000,00
2	Area Mineraria Su Suergiu (definanziato per il 90% con LR 5/2015 – in attesa di rifinanziamento per l'importo del progetto di bonifica)	1.500.000,00
3	Area Mineraria Orbai	1.600.000,00
4	Fluminimaggiore Su Zurfuru	2.350.000,00
5	Area Mineraria Montevecchio Levante	7.100.000,00
6	Area Mineraria Nebida	4.000.000,00
7	Sito di raccolta San Giorgio	11.353.722,76
9	Area Fanghi rossi	1.263.398,71
10	MISE scavo di Malfidano (in fase di riprogrammazione sull'intervento di MISP delle discariche in area portuale)	2.500.000,00

[39] Informazioni su tale attività sono riportati al Cap.4.

	Titolo intervento	Importo €
11	San Giorgio Miniera	662.878,53
12	Caratterizzazione delle Aree a mare del SIN Sulcis Iglesiente e Guspinese	2.000.000,00
	TOTALE	**34.830.000,00**

Attualmente è in corso la ri-programmazione delle risorse residue relative agli interventi previsti dal Commissario Delegato (interventi dal n. 3 al n. 12) per l'emergenza ambientale delle aree minerarie del Sulcis Iglesiente e Guspinese; tali risorse, gestitesino al mese di luglio 2017 attraverso la Contabilità speciale n.5118sono state trasferite nel 2018,a seguito dell'improrogabilità ope-legis della suddetta c.s., agli specifici capitoli del bilancio regionale.

9 STIMA DELLE ESIGENZE FINANZIARIE

9.1 Aspetti metodologici

La stima degli oneri finanziari legati alla realizzazione degli interventi di bonifica è indicata tra i contenuti del Piano per la bonifica delle aree inquinate ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006, art. 199, co. 6, lett. d).

Tale stima si basa sui procedimenti di bonifica attivi al momento della stesura del presente piano.

In considerazione, dunque, della circostanza che lo stato del procedimento che interessa i siti regionali può essere ad un diverso grado di avanzamento procedurale, ai fini del calcolo si ritiene possibile identificare le seguenti situazioni di base:

i) siti per i quali le attività di censimento hanno *evidenziato un potenziale stato di contaminazione*;
ii) siti per i quali le attività di censimento hanno *evidenziato uno stato di contaminazione in atto*.

In relazione, quindi, alle due differenti situazioni, il processo di valutazione mira rispettivamente ai seguenti risultati:

- stima degli oneri finanziari relativi a interventi di caratterizzazione;
- stima degli oneri finanziari relativi all'Analisi di Rischio;
- stima degli oneri finanziari relativi a interventi di MISE/MISO/MISP e/o bonifica.

Si evidenzia che la possibilità di procedere a tali stime, nonché il grado di approssimazione del computo stesso, poggia sull'eventualità di disporre di informazioni di base adeguate ed esaurienti.

Nel caso di specie, il processo di stima parte dai dati del censimento condotto a scala regionale, assumendo un grado di approssimazione adeguato agli obiettivi di Piano in relazione ai dati effettivamente disponibili.

Pur con tutti i limiti del caso, legati essenzialmente alla base informativa (sotto il profilo quantitativo e qualitativo) e, pertanto, al fatto di dover necessariamente ricorrere ad assunzioni ipotetiche, il calcolo utilizzato mira a fornire delle stime di costo adeguate ai fini della valutazione della fattibilità economica degli interventi rispetto alle previsioni di bilancio, con particolare riguardo ai *siti di competenza della pubblica amministrazione* per via diretta.

La stima finanziaria non interessa gli interventi sostitutivi in danno del soggetto responsabile (o di più soggetti responsabili), ai sensi dell'art. 250 del Codice ambientale, salvo casi specifici per i quali si è in fase avanzata di definizione dei costi di tali interventi.

Per le tipologie d'intervento sopraindicate, relativamente ai siti industriali e ai punti vendita carburanti i costi totali, pur stimati, non vengono computati nel quadro dei fabbisognifinanziari del piano poiché costituiscono un'anticipazione di spesa. Infatti, trattandosi di siti privati, i costi della bonifica sono ordinariamente in carico ai proprietari dei siti medesimi.Le risorse finanziarie necessarie in caso di interventi sostitutivi in danno da parte della Regione saranno anticipate tramite l'apposito fondo di rotazione istituito nel bilancio regionale che

presenta annualmente una capienza di € 500.000 nel relativo capitolo di spesa. Si fa presente che, in base ai dati storici in possesso dell'Assessorato, il numero dei siti potenzialmente contaminati di competenza regionale[40] che sino ad ora (anni 2003-2016) ha richiesto un intervento in danno da parte degli Enti del territorio, è risultato piuttosto contenuto per i siti industriali e nullo per i punti vendita carburante.

Ad ogni modo, per quel che concerne le previsioni del bilancio regionale, gli interventi in danno ammessi a finanziamento saranno specificatamente individuati dagli appositi organi della Regione, in sede di approvazione dell'atto di programmazione economico – finanziaria a ciò dedicato.

A tal riguardo si evidenzia una specifica competenzadegli enti locali territoriali sovra-comunali (Province), ai quali "Competono tutte le procedure di approvazione delle attività di caratterizzazione e bonifica nelle aree ricadenti fra più comuni della medesima provincia, nonché gli interventi sostitutivi di bonifica dei siti contaminati di cui all'articolo 250. Al fine di anticipare le somme per i predetti interventi le province possono istituire un apposito fondo di rotazione e rivalersi in danno nei confronti del responsabile dell'inquinamento", ai sensi della legge regionale 12 giugno 2006, n. 9 art. 59 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali), così come modificata dalla LR n.12 del 2011.

Di seguito si riporta un dettaglio degli esiti derivanti dalla metodologia utilizzata per la stima degli oneri finanziari relativi alle due macro-classi di siti censiti di cui sopra.

9.2 Siti per i quali l'attività di censimento ha evidenziato un potenziale stato di contaminazione

Nel caso in questione la stima riguarda gli oneri economici da sostenere in merito all'esecuzione delle attività di caratterizzazione ambientale.

A livello metodologico, detta stima è stata effettuata considerando un numero di punti di campionamento delle matrici ambientali in linea con quanto previsto, per analoghe unità di superficie, dal previgente D.M. n.471/1999, allorché, come noto, il D.Lgs. n. 152/2006 non prevede un numero minimo di punti di campionamento in relazione alle dimensioni del sito da sottoporre ad indagini di caratterizzazione ambientale.

Partendo da tali presupposti, la stima effettuata assume a riferimento prioritario i prezzi unitari di cui al *"Prezzario dei Lavori Pubblici"* della Regione Autonoma della Sardegna.[41]

[40] Ai sensi dell'art. 252 c.5 la competenza degli interventi sostitutivi in danno nell'ambito delle aree SIN è del Ministero dell'Ambiente.

[41] Cfr. Documentazione relativa disponibile per il download sul sito web della Regione Autonoma della Sardegna all'indirizzo: http://www.regione.sardegna.it/j/v/572?s=1&v=9&c=4359&va=x.

Le profondità di indagine, oltre che i set analitici standard da prendere a riferimento, sono contestualizzati alla categoria di sito in oggetto.

9.3 Interventi di caratterizzazione ambientale

Come premesso ci si è attenuti alle disposizioni dell'Allegato 2 al previgente D.M. n.471/1999 (Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22) di seguito richiamate.

Tabella 9.3-1: Numero minimo di punti di indagine in relazione alla dimensione del sito (All. 2, D.M. n. 471/1999) - Suolo e sottosuolo

Superficie (m^2)	N° punti di indagine
10.000	Almeno 5 punti
Da 10.000 a 50.000	Da 5 a 15 punti
Da 50.000 a 250.000	Da 15 a 60 punti
Da 250.000 a 500.000	Da 60 a 120 punti
500.000	Almeno 2 punti ogni 10.000 m^2

Tabella 9.3-2 - Numero minimo di punti di indagine in relazione alla dimensione del sito (All. 2, D.M. n. 471/1999) - Acque sotterranee

Superficie (m^2)	N° punti di indagine
50.000	Almeno 4 punti
50.000 A 100.000	Almeno 6 punti
100.000 A 250.000	Almeno 8 punti
250.000 m^2	Almeno 1 punto ogni 25.000 m^2

Il primo ragionamento sulla totalità dei siti censiti è relativo all'estensione media di ciascuna tipologia di sito contaminato.

Il censimento effettuato ha restituito i dati nel seguito elencati:

Tabella 9.3-3: Dimensione areale media assunta a riferimento per ciascuna tipologia di siti censiti

Tipologia siti censiti	Dimensione areale media (stima)
Punti vendita carburante	1.000 m^2
Discariche RSU	10.000 m^2
Siti industriali	50.000 m^2
Siti minerari	1 km^2

Per la stima relativa ai *"siti minerari"* si deve tenere in considerazione che, per le aree minerarie di maggiore importanza e dimensione, presenti nel *SIN Sulcis Iglesiente Guspinese*, la caratterizzazione è già stata eseguita. Pertanto ai fini della definizine della stima finanziaria dei costi della caratterizzazionedi un'area mineraria tipo, si ritiene adeguatamente rappresentativa una superficie di riferimento di 1 $km^{2.}$

Per quanto riguarda i *"siti militari"* non si ritiene utile, in tale contesto, né possibile con i dati a disposizione, effettuare una stima degli oneri di caratterizzazione, in quanto gli interventi di bonifica sono in carico al Ministero della Difesa ed inoltre da determinare caso per caso anche in considerazione della vastità delle aree in questione.

Relativamente alla famiglia denominata *"altri siti"* la varietà degli stessi non ne rende possibile una stima indiretta attraverso una parametrizzazione media.

Entrando nel merito della valutazione per le macro-categorie indicate in tabella, vale, quindi, quanto segue:

A. Per i siti contaminati appartenenti alla tipologia *"punti vendita carburante"* ai fini del computo dei costi si sono considerati i seguenti interventi:
   - n. 3 sondaggi ambientali da attrezzare a piezometro spinti sino alla profondità di 7-10 m da p.c.;
   - n. 3 campioni di suolo e sottosuolo per ciascun sondaggio;
   - n. 3 campioni d' acqua.

B. Per la tipologia *"discariche RSU"* ai fini del computo dei costi si sono considerati i seguenti interventi:
   - n. 5 sondaggi ambientali, di cui n. 3 attrezzati a piezometro, spinti sino a 15 m da p.c.;
   - n. 3 campioni di suolo e sottosuolo per ciascun sondaggio;
   - n. 3 campioni d' acqua;
   - n. 3 campioni di rifiuti.

C. Per la tipologia *"siti industriali"* ai fini del computo dei costi si sono considerati i seguenti interventi:
   - n. 10 sondaggi ambientali di cui n.5 attrezzati a piezometro spinti sino a 20 m da p.c.;
   - n. 3 campioni di suolo e sottosuolo per ciascun sondaggio;
   - n. 5 campioni d' acqua;

- n. 5 campioni di rifiuti.

D. Per la tipologia *"siti minerari"* ai fini del computo dei costi si sono considerati i seguenti interventi:
   - n. 40 sondaggi ambientali di cui n.16 attrezzati a piezometro spinti sino a 20 m da p.c.;
   - n. 3 campioni di suolo e sottosuolo per ciascun sondaggio;
   - n. 16 campioni d'acqua;
   - n. 3 campioni di rifiuti.

Si evidenzia che per ciascuna delle predette macrocategoria A-B-C, ai soli fini della stima dei costi è stato considerato un panel analitico standard corrispondente, per ogni matrice considerata, ad almeno n. 8 sostanze inorganiche (i.e. Rame, Cadmio, Cromo totale, Cromo esavalente, Arsenico, Nichel, Piombo, Mercurio) e almeno n. 2 sostanze e/o famiglie di sostanze organiche (BTEX, idrocarburi, IPA).

Per la macrocategoria D, ai soli fini della stima dei costi, è stato considerato un panel analitico standard corrispondente, per ogni matrice considerata, ad almeno n. 8 sostanze inorganiche (i.e. Rame, Cadmio, Cromo totale, Cromo esavalente, Arsenico, Nichel, Piombo, Mercurio) e solfati, fluoruri, cianuri liberi. Tale profilo analitico corrisponde a quanto previsto per le attività di screening, come indicato all'interno delle "Linee guida per la caratterizzazione e la bonifica delle aree minerarie dismesse (2009).

Tabella 9.3-4: Stima parametrica dei costi per indagini di caratterizzazione ambientale

Tipologia siti censiti	Dimensione media(m^2)	Costo specificostimato (€)
Punti vendita carburante *	1.000	15.000
Discariche RSU	10.000	40.000
Siti industriali *	50.000	100.000
Siti minerari	1.000.000	200.000

* Come già anticipato, per i punti vendita carburanti ed i siti industriali i costi specifici, pur stimati, non vengono computati nel quadro dei fabbisogni finanziari. Infatti, trattandosi generalmente di siti privati, i costi saranno sostenuti dai proprietari dei siti medesimi; le risorse finanziarie necessarie al soggetto pubblico, che dovesse eventualmente procedere ad interventi sostitutivi in danno, saranno anticipate tramite apposito fondo di rotazionee relativo capitolo di spesa istituito presso le amministrazioni pubbliche competenti.

Fabbisogni finanziari

Sulla base dei costi specifici sopra stimati, per quanto riguarda le aree minerarie dismesse, per il periodo di vigenza del Piano (6 anni),considerate la numerosità e l'estensione dei siti è stato quantificato il fabbisogno relativo ai sitinon caratterizzati per i quali l'algoritmo di calcolo ha restituito una priorità alta o medio alta (n. 18).Per quanto riguarda le discariche comunali il fabbisogno è stato quantificato considerandoquelle con

procedura non attivata per le quali l'algoritmo di calcolo ha restituito una priorità media (n. 112). Per quanto riguarda lediscariche comunali con procedura non attivata per le quali l'algoritmo di calcolo ha restituito una priorità bassa (n. 68) residuano € 2.720.000 da programmare.

Tipologia siti	N°siti	Fabbisogno stimato (€)
Discariche RSU	112	4.480.000
Siti minerari	18	3.600.000
	totale	8.080.000

Pertanto risulta un fabbisognodi € 8.080.000a copertura dei costi di caratterizzazione ambientalenell'arco temporale di vigenza del Piano (sessennio).

9.4 Siti con accertato superamento delle CSC

Per quanto riguarda i siti per i quali è stato accertato il superamento delle CSC, si è proceduto ad effettuare una stima dei fabbisogni finanziari relativi alle successive fasi del procedimento (Analisi di Rischio e *MISE/MISO/MISP e/o bonifica).*

9.5 Analisi di Rischio

Per quanto riguarda l'analisi di rischio la stima del costo unitario è condotta per tutte le tipologie di sito e riportata nella successiva tabella

Tipologia siti che necessitano di AdR	Costo Unitario stimato (€)
Punti vendita carburante	10.000
Discariche RSU	20.000
Siti industriali	25.000
Siti minerari	25.000

Analogamente a quanto evidenziato a margine del paragrafo precedente il fabbisogno finanziario è stimato esclusivamente per le discariche e non per i punti vendita carburanti ed i siti industriali dal momento che, trattandosi generalmente di siti privati, i costi saranno sostenuti dai proprietari dei siti medesimi.

I costi dell'analisi di rischio relativadei siti minerari, funzionale alla gerarchizzazione dei centri di pericolo e non alla definizione di obiettivi di bonifica, si considerano ricompresi nei costi di bonifica.

Tipologia siti che necessitano di AdR	N°siti	Fabbisognototale stimato (€)
Discariche RSU	41	820.000

Per l'arco temporale di vigenza dell'attuale Piano (sessennio), risulta dunque un fabbisogno di 820.000 euro a copertura dei costi di esecuzione dell'Analisi di rischio.

9.6 MISE/MISP e/o bonifica

La stima dei fabbisogni finanziariper gli interventi di messa in sicurezza/bonifica e gli eventuali interventi di ripristino ambientale, per quanto già motivato,è stata condotta per i siti minerari[42] e per le discariche di RSU.

Siti Minerari

Per gli *interventi di messa in sicurezza/bonifica* sono state considerate le seguenti casistiche:

- agli interventi **non pianificati e non progettati**sono stati associati i **costi unitari** stimati;
- agli interventi **pianificati**sono stati associati i costi previsti di pianificazione;
- agli *interventi* **progettati** sono stati associati gli importi da quadro economico fornito a corredo dei progetti stessi.

A - Interventi non pianificati e non progettati

Si stima in € 2.000.000 il costo unitario medio per tale tipologia di siti. Per la stima del fabbisogno si considerano i siti in priorità alta e i siti in priorità medio alta già caratterizzati, non oggetto di precedente pianificazione e progettazione.

Numero siti	Costo unitario stimato (€)	Fabbisogno totale (€)
6	2.000.000	12.000.000

B - Interventi **pianificati**

Si fa riferimento agli importi degli interventi pianificati in sede di commissariamento per l'emergenza ambientale relativamente alle aree minerarie del Sulcis-Iglesiente e del Guspinese. Le macro-aree e le aree prioritarie sono state identificate nello specifico Piano del 2008.

La tabella seguente riporta i finanziamenti già disponibili e la stima dei fabbisogni necessari per completare le opere previste.

[42] Come anticipato al paragrafo precedente, per i siti minerari l'Analisi di rischio non è condotta al fine di stabilire gli obiettivi di bonifica, salvo specifici casi, pertanto la stima dei fabbisogni relativi agli interventi di bonifica e messa in sicurezza degli stessi non è subordinata al superamento delle CSR.

Tabella 9.6-1: Risorse finanziarie per la bonifica dei siti insiti nelle aree prioritarie del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese

Aree Minerarie	Importo stimato (€)	Importo finanziato (€)	Fabbisogno (€)
Macro area Montevecchio Ponente	53.670.000	40.236.000	13.434.000
Macro area Montevecchio Levante	61.070.000	30.600.000	30.470.000
Macro area Masua	38.000.000[43]	5.930.500	32.069.500
Macro area Malfidano	22.525.000	4.100.000	18.425.000
Macro area Barraxiutta	7.441.000	7.441.000	0
Macro area San Giorgio	91.504.000	56.402.882	35.101.118
Area mineraria di Su Zurfuru	6.443.000[44]	2.350.000	4.093.000
Area mineraria di Orbai	3.155.000	1.600.000	1.555.000
Area a mare	2.000.000	2.000.000	0
TOTALE	**285.808.000**	**150.660.382**	**135.147.618**

[43] Importo aggiornato con la progettazione preliminare, superiore a quanto stimato nella pianificazione commissariale.

[44] Importo aggiornato con la progettazione preliminare, superiore a quanto stimato nella pianificazione commissariale.

C - Interventi **progettati**

Si fa riferimento agli importi degli interventi già progettati ricadenti in priorità alta e medio-alta non compresi tra quelli pianificati.

Aree Minerarie	Importo progetto(€)	Importo finanziato (€)	Fabbisogno (€)
Area vasta Baccu Locci	500.000	125.000	375.000
Miniera di Su Suergiu	4.250.000	150.000	4.100.000
Santu Miali - Furtei	65.534.000	37.000.000	28.534.000
TOTALE	**70.284.000**	**37.275.000**	**33.009.000**

Il fabbisogno finanziario totale stimato per la realizzazione degli interventi di MISE/MISP e/o bonifica dei siti minerari dismessi, sulla base di quanto sopra riportato, risulta dunque pari a € 180.156.618.

Si ritiene che nell'arco temporale di vigenza dell'attuale Piano (sessennio) sia necessario reperire prioritariamente le seguenti risorse:

- 33 milioni di europer gli interventi già progettati;
- 30 milioni di euro per gli interventi nelle aree prioritarie del SIN in fase di progettazione definitiva;
- 3,6milioni di europer la copertura parziale degli interventi non ancora progettati per i quali è stata completata la caratterizzazione (pari al 30% del totale);
- per un totale pari a 66,6milioni di euro.

Discariche di RSU

La stima dei fabbisogni finanziari per le discariche per le quali è stato accertato il superamento delle CSR è calcolato sulla base di un costo unitario stimato pari a 2,5milioni di euro.Tale stima è comprensiva anche degli eventuali interventi legati a problemi di stabilità meccanica dell'ammasso dei rifiuti ed alla presenza significativa di biogas, di percolato o attività biochimica ancora in atto in seno al corpo dei rifiuti.

N°siti	Costo unitario (€)	Fabbisogno totale stimato (€)
8	2.500.000	20.000.000

Per l'arco temporale di vigenza dell'attuale Piano (sessennio), risulta dunque un fabbisogno stimato di **20.000.000 euro**.

9.7 Stima delfabbisognofinanziario

Si riporta di seguito il fabbisogno finanziario stimato per l'esecuzione delle attività di caratterizzazione, analisi di rischio e degli interventi di bonifica, messa in sicurezza ed eventuale ripristino ambientale, suddiviso per

le tipologie di sito. Si precisa che i costi indicati per ciascuna delle attività suddette sono complessivi per l'intero periodo di validità del Piano, posto pari a 6 anni.

Tabella 9.7-1: Risorse finanziarie necessarie per l'attuazione degli interventi

TIPOLOGIA SITO	FABBISOGNO FINANZIARIO DI PIANO (€)			
	CARATTERIZZAZIONE	ADR	BONIFICA/MISP	TOTALE
SITI MINERARI	3.600.000	N.A.	66.600.000	70.200.000
DISCARICHE RSU	4.480.000	820.000	20.000.000	25.300.000
TOTALE	**8.080.000**	**400.000**	**86.600.000**	**95.500.000**

Alle luce delle valutazioni esposte il costo complessivo per gli interventi in capo alla Regione Sardegna èpari a € 95.500.000per l'attuazione dell'azione del Piano nel sessennio.

Considerato che le attività di bonifica, in particolare delle aree minerarie dismesse, comportano una tempistica di realizzazione più lunga del periodo di vigenza del piano, si ritiene utile effettuareanche la stima finanziariain un' ottica temporale più ampia, che ricomprenda quelle attività di caratterizzazione e bonifica dei siti (minerari ed ex discariche RSU) a priorità minore, per la definizione di un fabbisogno complessivo. Si evidenzia che tale fabbisogno, riportato nella successiva tabella,in assenza di dati ambientali costituisce una stima di massima, basata su costi medi di intervento e nel rispetto dell'attuale contesto normativo.

TIPOLOGIA SITO	FABBISOGNO FINANZIARIO COMPLESSIVO(€)			
	CARATTERIZZAZIONE	ADR	BONIFICA/MISP	TOTALE €
SITI MINERARI	9.180.000	-	238.476.618	247.656.618
DISCARICHE RSU	7.200.000	1.220.000	30.000.000	38.420.000
TOTALE	**16.380.000**	**1.220.000**	**268.476.618**	**286.076.618**

Il fabbisognofinanziario in capo alla Regione Sardegna,relativo ad un arco temporale più ampio rispetto ai sei anni di vigenza del piano, è dunque stimatoin **€286.076.618**.

9.8 Fonti finanziarierelative alfabbisogno

Il quadro dei fabbisogni finanziari necessario a bonificare i siti contaminati ricadenti nel territorio regionale, descritto precedentemente, obbliga, anche in ragione dell'entità della spesa che tali operazioni comportano, ad una attenta valutazione delle possibilità offerte dalle diverse fonti finanziarie.

Per questo motivo è necessario esaminare le possibilità offerte dalla programmazione europea, nazionale e regionale.

In particolare, considerato che nel POR FESR 2014-2020non sono previsti finanziamenti per gli interventi di bonifica, la maggiore possibilità di reperire risorse è costituita dalla Programmazione FSC 2014/2020.

Anche per quanto già evidenziato a proposito dei fondi complessivamente disponibili a livello nazionale per questa programmazione (si veda quanto riportato al Cap. 8), ulteriori risorse potranno essere individuate sul PO FSC Ambiente di cui alla Delibera CIPE n. 55/2016 del 1 dicembre 2016, di competenza del Ministero dell'Ambiente e nel suo aggiornamento, attualmente in fase di definizione.

Per quanto riguarda le risorse Regionali e degli Enti Locali, gli ultimi anni sono stati caratterizzati da una riduzione delle risorse finanziarie disponibili, e dalle difficoltà create dalla necessità di rispettare i vincoli del patto di stabilità; tutto ciò si è tradotto in una minore capacità di investimento. Ciò nonostante è opportuno che l'amministrazione Regionale intervenga con poste finanziarie sul proprio bilancio, in particolar modo sulle attività di bonifica delle ex discariche monocomunali.

Infine occorre ricordare che gli Enti Locali, dovranno attivare nei propri bilanci i fondi di rotazione per fare fronte ai casi in cui il soggetto pubblico competente intervenga in sostituzione del responsabile inadempiente; l'amministrazione che effettua gli interventi di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino può rivalersi nei confronti del proprietario dell'immobile interessato, ancorché incolpevole, se il responsabile non si trova o è insolvente, nei limiti del valore di mercato del sito determinato a seguito dell'esecuzione degli interventi medesimi.

A tal fine la norma stabilisce che gli interventi di bonifica, una volta che ne venga approvato il progetto, costituiscano onere reale sul terreno oggetto della bonifica; l'onere reale, a tutela dei terzi, deve essere iscritto nei registri immobiliari e indicato nel certificato di destinazione urbanistica (nel caso particolare di procedura fallimentare in corso, il soggetto pubblico intervenuto in sostituzione si insinuerà al passivo fallimentare). Al contempo, la norma stabilisce che le spese di realizzazione degli interventi siano assistite da privilegio speciale immobiliare sulle aree medesime, con pregiudizio dei creditori ipotecari e di ogni altro titolare di diritti sullo stesso immobile.

10 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PRIORITÀ

Il risultato delle elaborazioni relative al calcolo delle priorità di intervento, considerando l'insieme dei siti con iter procedurale ancora in atto, ha evidenziato nel complesso che:

- il 12,5% dei siti si trova in bassa priorità;
- il 61,7% è in media priorità;
- il 18,8% è in medio-alta priorità;
- il 7,0% è in alta priorità.

La distribuzione dei siti censiti all'interno delle varie classi è riportata nella tabella successiva ripartita per tipologie:

Priorità	Discariche	Siti industriali	PVC	Siti Minerari	Altri siti	Tutti i siti
Bassa	71	0	25	0	0	96
Media	200	85	92	93	3	473
Medio-Alta	7	36	69	28	4	144
Alta	0	21	1	28	4	54
Totale	**278**	**142**	**187**	**149**	**11**	**767**

I siti risultati a massima priorità sono complessivamente 54 e, come si evince dal diagramma sottostante, sono identificati prevalentemente nella categoria "siti minerari" e "siti industriali" corrispondentirispettivamente al 51,9 % e 38,9 % del totale, seguono gli "altri siti" e i "punti vendita carburante".

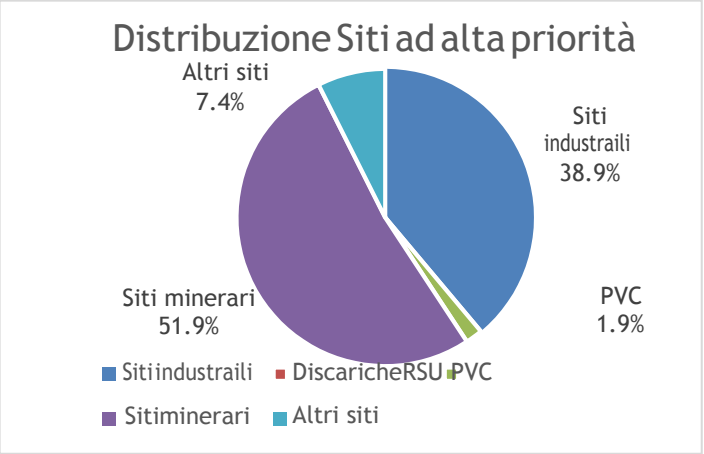


Figura 9.8-1: Distribuzione siti ad alta priorità di intervento

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elenco completo dei siti con le relative priorità allegato al testo di Piano.

10.1 **Programma delle attività di piano**

	Soggetto attuatore	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Azioni previste per assicurare la protezione dell'ambiente e, con essa, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini							
Attuazione di politiche di monitoraggio e controllo dei procedimenti di bonifica in corso di svolgimento con l'obiettivo di accelerare per quanto possibile le procedure e portare a termine gli interventi nel più breve tempo possibile	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Aggiornamento periodico, con cadenza almeno biennale, dell'anagrafe dei siti inquinati	Regione Assessorato Ambiente	x		x		x	
Predisporreil piano per disciplinare gli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso di cui al D. Lgs. 152/2006, art. 239 c. 3 e le relative linee guida		x					
Promuovere la definizione di precisi ambiti di competenza tra i diversi soggetti pubblici coinvolti nei procedimenti di bonifica	Regione Assessorato Ambiente	x					
Garantire un adeguato flusso informativo tra diversi soggetti coinvolti	Regione Assessorato Ambiente, Province, ARPAS, Comuni, ASL	x	x	x	x	x	x
Azioni volte a promuovere la bonifica e/o messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree minerarie dismesse in particolare quelle del Sulcis – Iglesiente – Guspinese							
Verificare l'attuazione degli interventi finanziati in particolare quelli presenti all'interno del piano Sulcis e predisporre, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x

	Soggetto attuatore	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Finanziare gli interventi di competenza pubblica secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Istituire tavoli tecnici permanenti che si riuniscano a cadenza programmata per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei procedimenti di bonifica (soprattutto procedimenti di particolare rilievo e/o con problematiche particolarmente complesse); i tavoli avranno come principali finalità: il monitoraggio dei procedimenti; la condivisione dei pareri tecnici degli enti locali sui procedimenti in modo da presentare al Ministero un parere unitario	Regione Assessorato Ambiente	x					
Supportare le Amministrazioni comunali e provinciali ai fini della semplificazione e velocizzazione delle procedure tecniche ed amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati (es. emissione di pareri temporizzati nell'ambito delle Conferenze di Servizi)	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS	x	x	x	x	x	x
Aggiornare le linee guida del 2009 relative alle aree minerarie dismesse, in particolare per quanto riguarda la comunicazione del rischio, le procedure e le migliori tecniche disponibili	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS	x	x				
Promuovere, ovetecnicamente attuabile e sostenibile, il recupero di materialiderivanti da residui dell'attività estrattiva in sinergia con la messa in sicurezza e bonifica delle aree	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS	x	x	x	x	x	x
Promuovere il coordinamento delle attività di sorveglianza sul territorio in corrispondenza della fase esecutiva dei grandi cantieri di bonifica mineraria, anche mediante la stipula di specifici accordi/protocolli con gli Organi di vigilanza ambientale; quanto sopra in particolare relativamente al controllo dei flussi dei rifiuti	Regione Assessorato Ambiente, Organi di vigilanza ambientale	x	x	x	x	x	x

	Soggetto attuatore	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Azioni previste per promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree e nei siti industriali e/o artigianali							
Verificare l'attuazione degli interventi finanziati con risorse pubbliche e di quelli attuati dai privati, predisponendo, in caso di ritardi, le necessarie azioni correttive	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Istituire tavoli tecnici che si riuniscano a cadenza programmata per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei procedimenti di bonifica (soprattutto procedimenti di particolare rilievo e/o con problematiche particolarmente complesse); i tavoli avranno come principali finalità: il monitoraggio dei procedimenti; la condivisione dei pareri tecnici degli enti locali sui procedimenti di competenza del MATTM con l'obiettivo di presentare al Ministero un parere unitario	Regione Assessorato Ambiente	x					
Finanziare gli interventi di caratterizzazione/bonifica delle aree industriali dismesse o in dismissione di proprietà pubblica secondo un ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano e/o dell'esito delle caratterizzazioni	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Favorire la riconversione delle aree industriali dismesse e di quelle in via di dismissione mediante incentivazione dei procedimenti di caratterizzazione/bonifica anche ai fini della attivazionedelle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (A.P.E.A.)	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Fornire supporto tecnico all'Assessorato all'Industria ed ai gestori delle attività produttive intenzionati ad avviare nuove attività in aree A.P.E.A.	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Definire, per l'area industriale di Ottana, i confini di proprietà, la titolarità dei procedimenti di bonifica, le azioni a carico dei soggetti responsabili della contaminazione,	Comune di Ottana - ARPAS	x					

	Soggetto attuatore	2019	2020	2021	2022	2023	2024
nonché i valori di fondo ambientale per gli inquinanti di interesse							
Azioni previste per la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti interessati dalla presenza di discariche dismesse di rifiuti							
Verificare l'attuazione degli interventi finanziati e predisporre, in caso di ritardi, le necessarie azionicorrettive	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Finanziare gli interventi di competenza pubblica secondo l'ordine di priorità stabilito a seguito dell'aggiornamento del presente piano; ci si prefigge il conseguimento, entro il 2022, della conclusione del 50% dei procedimenti di messa in sicurezza e recupero ambientale delle vecchie discariche comunali	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Supportare le Amministrazioni comunali e provinciali ai fini della semplificazione e velocizzazione delle procedure tecniche ed amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati (es. emissione di pareri temporizzati nell'ambito delle Conferenze di Servizi)	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS	x	x	x	x	x	x
Redigere specifiche Linee Guida relative alla caratterizzazione emessa in sicurezza/bonifica delle vecchie discariche comunali dismesse	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS, Province	x	x				
Azioni finalizzate ad individuare le priorità per gli interventi di bonifica da finanziare con risorse pubbliche nei casi di sostituzione in danno, in modo da garantire il recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale e per la salute pubblica							
Verificare l'attuazione degli interventi in danno finanziati con risorse pubbliche	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x

	Soggetto attuatore	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fornire supporto tecnico ed amministrativo alle Amministrazioni comunali e provinciali ed ai Soggetti attuatori ed esecutori degli interventi, al fine dell'ottimizzazione delle risorse e del conseguimento di elevati standard di qualità ambientale	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS	x	x	x	x	x	x
Definire le modalità di insinuazione al passivo da parte delle amministrazioni competenti		x					
Azioni volte ad individuare le sinergie con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali							
Stimare i quantitativi di rifiuti provenienti da attività di bonifica	Regione Assessorato Ambiente	x					
Definire le modalità di recupero/smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di bonifica presso gli impianti presenti sul territorio regionale. Definizione della soglia massima percentuale di ammissibilità dei rifiuti nelle discariche regionali e dei criteri di ripartizione tra le stesse da recepire con apposita Delibera di Giunta	Regione Assessorato Ambiente	x	x				
Azioni informative al fine di prevenire i fenomeni di contaminazione accidentale							
Predisporre linee guida tecniche atte a disciplinare le attività di gestione di serbatoi e linee interrate (vademecum per fornire agli utenti indicazioni tecniche per il mantenimento di serbatoi/linee interrate)	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS		x				
Azioni volte a favorire l'attuazione di politiche ed azioni al fine di prevenire la contaminazione di aree degradate							
Censire la presenza sul territorio regionale di siti degradati potenzialmente suscettibili di dar luogo a contaminazioni ambientali; inserire i dati nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA)	ARPA, Province	x	x				

	Soggetto attuatore	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Definire un programma monitoraggio e controllo delle aree degradate al fine di scongiurare episodi di contaminazione; a tal fine risulterà necessario il fattivo supporto dell'ARPAS e degli Enti di controllo;	Regione Assessorato Ambiente, ARPAS, Province	x	x				
Finanziare, ove necessario,eventuali interventi di prevenzione dell'inquinamento e/o di messa in sicurezza d'emergenza.	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x
Azioni finalizzate a definire e promuovere mediante la formazione dei tecnici, la bonifica e/o il recupero delle aree inquinate secondo modalità di efficienza e garanzia di qualità ambientale.							
Finanziare la formazione specialistica in materia di bonifiche;	Regione Assessorato al lavoro	x	x	x	x	x	x
Attivare e/o intensificare i corsi di formazione per responsabili tecnici delle imprese iscritte all'Albo gestori ambientali Cat 9;	Regione Assessorato al lavoro/Ambiente; enti di formazione accreditati	x	x	x	x	x	x
Interagire con gli ordini professionali per la promozione di corsi/seminari per i progettisti, in particolare in merito alle procedure amministrative da adottare;	Regione Assessorato Ambiente	x	x	x	x	x	x