



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE**

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI SEZIONE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE

**VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
VALUTAZIONE DI INCIDENZA**

**ALLEGATO 1
STUDIO DI INCIDENZA**



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

INDICE

1. PREMESSA	4
2. CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE NATURA 2000	5
2.1. LA VEGETAZIONE DELLA REGIONE MEDITERRANEA.....	16
2.2. HABITAT PRIORITARI.....	17
3. SINTESI DELLA PROPOSTA DEL PIANO BONIFICHE DEI SITI INQUINATI	26
3.1. OBIETTIVI DEL PRB.....	26
3.2. SINTESI DEL DOCUMENTO DI PIANO.....	30
4. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI INDOTTI DALLO SCENARIO DI PIANO	51
4.1. VALUTAZIONE RISPETTO AI SITI CENSITI CHE INTERFERISCONO CON LE AREE NATURA 2000	51
4.1.1. SITI CENSITI AD ELEVATA PRIORITÀ CHE RICADONO IN AREE NATURA 2000	52
4.1.2. SITI CENSITI AD ELEVATA PRIORITÀ CHE RICADONO NELL'AMBITO DEI 2 KM DAL PERIMETRO DI AREE NATURA 2000	59
4.2. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI GENERATI DALLE AZIONI DI PIANO (INTERVENTI DI BONIFICA).....	63
5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	66



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

1. PREMESSA

La Valutazione di incidenza è un procedimento di carattere preventivo al quale si sottopone qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei Siti di Interesse Comunitario (SIC) attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La Valutazione di incidenza costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

La rete Natura 2000 è composta dai SIC/ZSC (definiti dalla direttiva Habitat 92/43/CEE) e dalle ZPS - "Zone di protezione speciale" (definite dalla direttiva Uccelli 79/409/CEE), all'interno dei quali occorre attuare le misure necessarie per la conservazione degli habitat e delle specie ivi presenti.

Per sito di importanza comunitaria (SIC) si intende un sito che è stato inserito nella lista di quelli selezionati dalla Commissione europea e che nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o di una specie animale e vegetale in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica "Natura 2000", al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione.

Per zone di protezione speciale si intende le zone costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli.

È bene sottolineare che la Valutazione di incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che, pur sviluppandosi all'esterno, potrebbero comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

In Italia le indicazioni comunitarie vengono recepite dal DPR 357/97, integrato con le modifiche apportate dal DM del 20 gennaio 1999 e dal DPR 120/2003.

Lo Studio di incidenza è stato redatto secondo l'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e l'art. 5 del DPR 357/97, ovvero secondo l'allegato G dello stesso decreto.

L' Autorità Competente per la Valutazione di Incidenza Ecologica è la Direzione generale della difesa dell'ambiente - Assessorato della Difesa dell'ambiente - Servizio della sostenibilità ambientale e valutazione impatti della Regione Sardegna.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2. CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE NATURA 2000

La rete Natura 2000, istituita ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, è formata dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) individuati per la conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, che al termine dell'iter istitutivo saranno designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE, individuate per la tutela di specie di uccelli rare o minacciate da estinzione.

Nel territorio regionale, attualmente, la rete Natura 2000 conta 131 aree, rappresentate da 32 siti di tipo "A" Zone di Protezione Speciale, da 93 siti di tipo "B" Siti di Importanza Comunitaria, 56 dei quali già designati Zone Speciali di Conservazione con Decreto ministeriale del 7 aprile 2017, e da 6 siti di tipo "C" nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS.

L'elenco più aggiornato dei siti di importanza comunitaria è stato pubblicato nella GUUE n. 15 del 19/01/2018 che riporta la Decisione della Commissione Europea n. 2018/37 del 12 dicembre 2017 di adozione dell'undicesimo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.

In totale, i 131 siti Natura 2000 occupano un territorio di circa 570.000 Ha (circa il 23,6% del territorio regionale).

L'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria è il seguente:

1. Stagno di Pilo e di Casaraccio
2. Stagno e Ginepreto di Platamona
3. Foci del Coghinas
4. Monte Russu
5. Capo Testa
6. Arcipelago di La Maddalena
7. Capo Figari e Isola Figarolo
8. Isole di Tavolara, Molara e Molarotto
9. Stagno di San Teodoro
10. Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio
11. Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna
12. Isola dell'Asinara
13. Catena del Marghine e del Goceano
14. Monte Limbara
15. Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri
16. Lago di Baratz - Porto Ferro



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

17. Isola Rossa - Costa Paradiso
18. Sa Rocca Ulari
19. Grotta de Su Coloru
20. Berchida e Bidderosa
21. Palude di Osalla
22. Golfo di Orosei
23. Area del Monte Ferru di Tertenia
24. Valle del Temo
25. Entroterra e Zona Costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone
26. Altopiano di Campeda
27. Monti del Gennargentu
28. Monte Albo
29. Monte Gonare
30. Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone
31. Lido di Orri
32. Riu Sicaderba
33. Su de Maccioni - Texile di Aritzo
34. Stagno di S'Enna Arrubia e Territori Limitrofi
35. Stagno di Corru S'Ittiri
36. Stagno di Pauli Maiori di Oristano
37. Stagno di Mistras di Oristano
38. Stagno di Sale 'e Porcus
39. Stagno di Cabras
40. Stagno di Santa Giusta
41. Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)
42. Isola Mal di Ventre e Catalano
43. Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu
44. Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urtigu
45. Sassu – Cirras
46. Is Arenas
47. Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu
48. Castello di Medusa
49. San Giovanni di Sinis
50. Stagni di Murtas e S'Acqua Durci
51. Foce del Flumendosa - Sa Praia



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

52. Stagni di Colostrai e delle Saline
53. Isola dei Cavoli, Serpentara e Punta Mulentis
54. Costa di Cagliari
55. Stagno di Molentargius e Territori Limitrofi
56. Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla
57. Isola Rossa e Capo Teulada
58. Promontorio, Dune e Zona Umida di Porto Pino
59. Isola del Toro
60. Isola di San Pietro
61. Punta S'Aliga
62. Costa di Nebida
63. Capo Pecora
64. Monte Arcuentu e Rio Piscinas
65. Bruncu de Su Monte Moru - Geremeas (Mari Pintau)
66. Da Piscinas a Riu Scivu
67. Isola della Vacca
68. Foresta di Monte Arcosu
69. Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus
70. Monte Linas - Marganai
71. Giara di Gesturi
72. Canale su Longuvresu
73. Tra Punta Giò la Salina e Punta Maggiore
74. A Nord di Sa Salina (Calasetta)
75. Punta Giunchera
76. Capo di Pula
77. Stagno di Piscinnì
78. Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)
79. Stagno di Santa Caterina
80. Is Pruinis
81. Stagno di Porto Botte
82. Porto Campana
83. Tra Forte Village e Perla Marina
84. Punta di Santa Giusta (Costa Rei)
85. Monti Mannu - Monti Ladu (Colline di M. Mannu e M. Ladu)
86. Costa Rei



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

87. Monte San Mauro
88. Riu S. Barzolu
89. Torre del Poetto
90. Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera
91. Is Compinxius - Campo Dunale di Bugerru - Portixeddu
92. Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)
93. Corongiu de Mari

L'elenco delle Zone di Protezione Speciale ZPS è il seguente:

1. Isola Asinara
2. Arcipelago La Maddalena
3. Isola Piana di Porto Torres
4. Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino
5. Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo
6. Isole del Nord-Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro
7. Capo Caccia
8. Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri
9. Golfo di Orosei
10. Monti del Gennargentu
11. Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone
12. Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta
13. Monte Ortobene
14. Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
15. Altopiano di Abbasanta
16. Isola Mal di Ventre
17. Costa di Cuglieri
18. Stagno di S'Ena Arrubia
19. Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi
20. Stagno di Pauli Majori
21. Stagno di Mistras
22. Stagno di Sale E' Porcus (comprende lo Stagno di Is Benas)
23. Stagno di Cabras
24. Isola del Toro
25. Isola della Vacca
26. Stagni di Colostrai



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

27. Isola Serpentara
28. Isola dei Cavoli
29. Capo Carbonara e stagno di Notteri - Punta Molentis
30. Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone
31. Costa e Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche - Isola di San Pietro
32. Campidano Centrale
33. Monte dei Sette Fratelli
34. Giara di Siddi
35. Saline di Molentargius
36. Stagno di Cagliari
37. Foresta di Monte Arcosu
38. Campu Giavesu



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

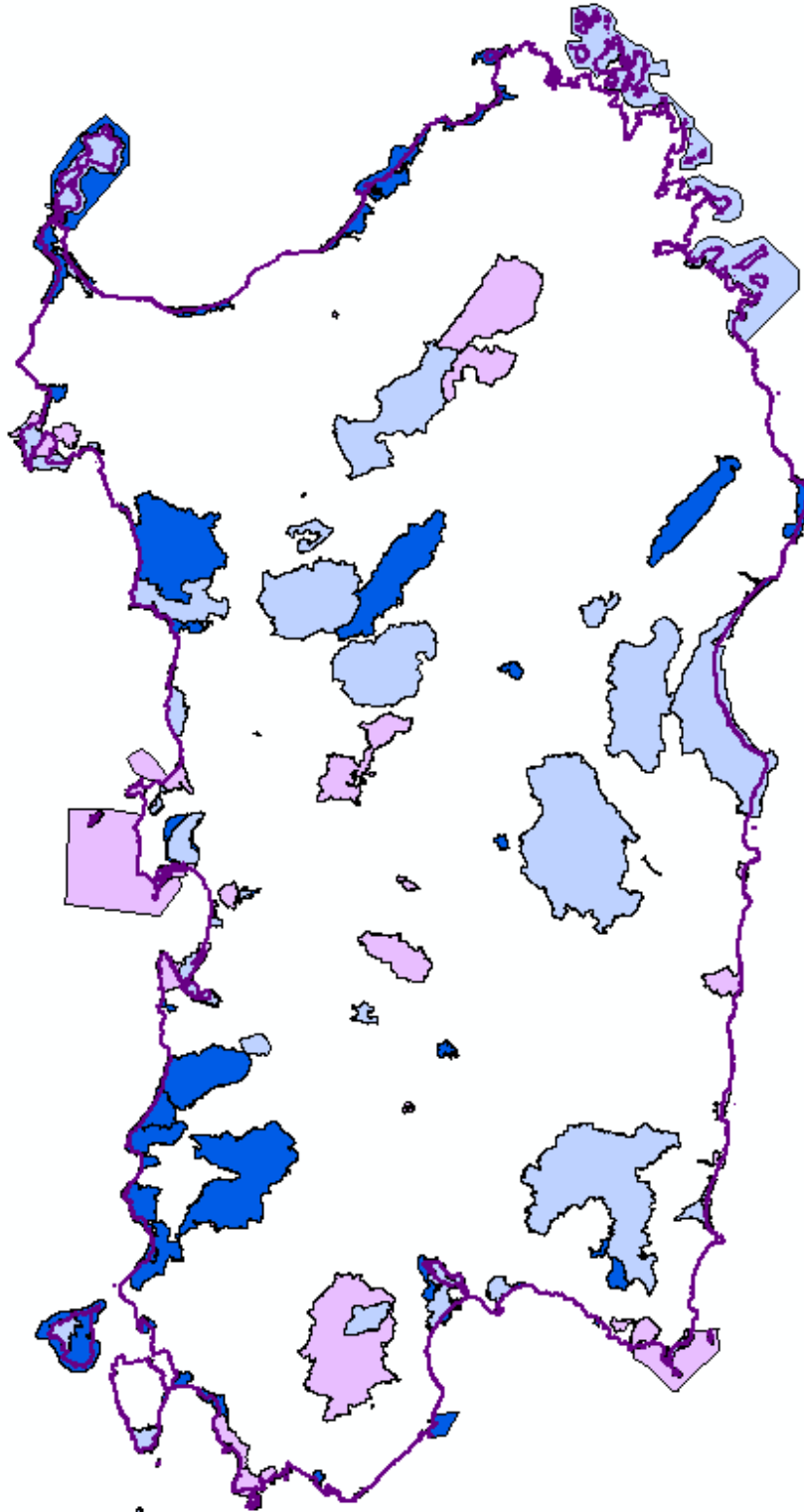


Figura 2.1.1: Rete Natura 2000–Regione Sardegna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Di seguito l'elenco dei SIC/ZSC corredato dai codici ITB e dai relativi Decreti Assessoriali ADA di approvazione dei Piani di gestione

CODICE ITB	DENOMINAZIONE SIC/ZSC	ZSC (DM 7/04/17)	DECRETO Ass. ADA APPROVAZIONE PdG
ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	Si	n. 5 del 28/02/2008
ITB010003	Stagno e Ginepreto di Platamona	Si	n. 23 del 16/07/2015
ITB010004	Foci del Coghinas	Si	n. 64 del 30/07/2008
ITB010006	Monte Russu	Si	n. 62 del 30/07/2008
ITB010007	Capo Testa	Si	n. 24 del 16/07/2015
ITB010008	Arcipelago di La Maddalena		n. 20 del 22/06/2017
ITB010009	Capo Figari e Isola Figarolo	Si	n. 30 del 13/08/2015
ITB010010	Isole di Tavolara, Molara e Molarotto		n. 3 del 4/05/2016
ITB010011	Stagno di San Teodoro		n. 12 del 13/02/2009
ITB010042	Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio		n. 55 del 30/07/2008
ITB010043	Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna	Si	n. 5 del 12/05/2016
ITB010082	Isola dell'Asinara	Si	n. 5 del 12/05/2016
ITB011102	Catena del Marghine e del Goceano	Si	n. 22 del 28/02/2008
ITB011109	Monte Limbara		
ITB011113	Campo di Ozieri e Pianure Compresa tra Tula e Oschiri		
ITB011155	Lago di Baratz - Porto Ferro	Si	n. 36 del 22/10/2015
ITB012211	Isola Rossa - Costa Paradiso	Si	n. 60 del 30/07/2008
ITB012212	Sa Rocca Ulari		
ITB012213	Grotta de Su Coloru		
ITB020012	Berchida e Bidderosa	Si	n. 44 del 17/12/2015
ITB020013	Palude di Osalla	Si	n. 48 del 18/12/2015
ITB020014	Golfo di Orosei		
ITB020015	Area del Monte Ferru di Tertenia		
ITB020040	Valle del Temo	Si	n. 11 del 13/02/2009
ITB020041	Entrotterra e Zona Costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	Si	n. 3 del 09/02/2017
ITB021101	Altopiano di Campeda	Si	n. 2 del 25/03/2016
ITB021103	Monti del Gennargentu		



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CODICE ITB	DENOMINAZIONE SIC/ZSC	ZSC (DM 7/04/17)	DECRETO Ass. ADA APPROVAZIONE PdG
ITB021107	Monte Albo	Si	n. 28 del 04/08/2015
ITB021156	Monte Gonare	Si	n. 4 del 12/05/2016
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone	Si	n. 12 del 31/08/2016
ITB022214	Lido di Orri		n.16 del 12/05/2017
ITB022215	Riu Sicaderba	Si	n. 101 del 26/11/2008
ITB022217	Su de Maccioni - Texile di Arizto	Si	n. 106 del 26/11/2008
ITB030016	Stagno di S'Enna Arrubia e Territori Limitrofi		n. 96 del 26/11/2008
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri		n. 18 del 28/02/2008
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	Si	n. 25 del 28/02/2008
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano		n. 108 del 26/11/2008
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus		n. 3 del 28/02/2008
ITB030036	Stagno di Cabras	Si	n. 7 del 13/02/2009
ITB030037	Stagno di Santa Giusta		n. 98 del 26/11/2008
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)		n. 26 del 28/02/2008
ITB030080	Isola Mal di Ventre e Catalano		n. 97 del 26/11/2008
ITB031104	Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu		n. 11 del 11/05/2010
ITB032201	Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urtigu	Si	n. 7 del 25/06/2016
ITB032219	Sassu – Cirras		n. 6 del 03/03/2017
ITB032228	Is Arenas		n. 23 del 08/09/2010
ITB032229	Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	Si	n. 41 del 19/11/2015
ITB032240	Castello di Medusa		
ITB032239	San Giovanni di Sinis		n. 108 del 26/11/2008
ITB040017	Stagni di Murtas e S'Acqua Durci		n. 46 del 17/12/2015
ITB040018	Foce del Flumendosa - Sa Praia		n. 9 del 28/02/2008
ITB040019	Stagni di Colostrai e delle Saline		n. 9 del 28/02/2008
ITB040020	Isola dei Cavoli, Serpentara e Punta Mulentis		n. 7 del 14/03/2017
ITB040021	Costa di Cagliari		n. 47 del 18/12/2015
ITB040022	Stagno di Molentargius e Territori Limitrofi	Si	n. 102 del 26/11/2008
ITB040023	Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla	Si	n. 71 del 30/07/2008



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CODICE ITB	DENOMINAZIONE SIC/ZSC	ZSC (DM 7/04/17)	DECRETO Ass. ADA APPROVAZIONE PdG
ITB040024	Isola Rossa e Capo Teulada		n. 21 del 29/07/2015
ITB040025	Promontorio, Dune e Zona Umida di Porto Pino		n. 11 del 28/02/2008
ITB040026	Isola del Toro	Si	n. 67 del 30/07/2008
ITB040027	Isola di San Pietro	Si	n.18 del 01/06/2017
ITB040028	Punta S'Aliga	Si	n. 9 del 13/02/2009
ITB040029	Costa di Nebida	Si	n. 38 del 29/10/2015
ITB040030	Capo Pecora	Si	n. 66 del 30/07/2008
ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	Si	n. 2 del 09/02/2017
ITB040051	Brunco de Su Monte Moru - Geremeas (Mari Pintau)	Si	n. 16 del 20/03/2015
ITB040071	Da Piscinas a Riu Scivu	Si	n. 42 del 03/12/2015
ITB040081	Isola della Vacca	Si	n. 67 del 30/07/2008
ITB041105	Foresta di Monte Arcosu		n. 58 del 30/07/2008
ITB041106	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus	Si	n. 21 del 20/05/2009
ITB041111	Monte Linas - Marganai	Si	n. 61 del 30/07/2008
ITB041112	Giara di Gesturi		n. 11 del 20/04/2017
ITB042207	Canale su Longuvresu	Si	n. 36 del 4/12/2017
ITB042208	Tra Punta Giò la Salina e Punta Maggiore	Si	n. 12 del 28/02/2008
ITB042209	A Nord di Sa Salina (Calasetta)	Si	n. 12 del 28/02/2008
ITB042210	Punta Giunchera	Si	n. 12 del 28/02/2008
ITB042216	Capo di Pula	Si	n. 36 del 4/12/2017
ITB042218	Stagno di Piscinni	Si	n. 7 del 28/02/2008
ITB042220	Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)	Si	n. 67 del 30/07/2008
ITB042223	Stagno di Santa Caterina	Si	n. 107 del 26/11/2008
ITB042225	Is Pruinis	Si	n. 67 del 30/07/2008
ITB042226	Stagno di Porto Botte	Si	n. 13 del 28/02/2008
ITB042230	Porto Campana	Si	n. 22 del 27/06/2017
ITB042231	Tra Forte Village e Perla Marina	Si	n. 36 del 4/12/2017
ITB042233	Punta di Santa Giusta (Costa Rei)		n. 69 del 30/07/2008
ITB042234	Monti Mannu - Monti Ladu (Colline di M. Mannu e M. Ladu)		n. 24 del 28/02/2008



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CODICE ITB	DENOMINAZIONE SIC/ZSC	ZSC (DM 7/04/17)	DECRETO Ass. ADA APPROVAZIONE PdG
ITB042236	Costa Rei		n. 15 del 12/05/2017
ITB042237	Monte San Mauro	Si	n. 72 del 30/07/2008
ITB042241	Riu S. Barzolu	Si	n. 43 del 17/12/2015
ITB042242	Torre del Poetto	Si	n. 3 del 11/02/2011
ITB042243	Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera	Si	n. 3 del 11/02/2011
ITB042247	Is Compinxius - Campo Dunale di Bugerru - Portixeddu	Si	n. 59 del 30/07/2008
ITB042250	Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)	Si	n. 100 del 26/11/2008
ITB042251	Corongiu de Mari		No

Di seguito l'elenco delle ZPS corredato dai codici ITB e dai relativi Decreti Assessoriali ADA di approvazione dei Piani di gestione

CODICE ITB	DENOMINAZIONE ZPS	Decreto di approvazione ADA PdG
ITB010001	Isola Asinara	n.6 del 12/05/2016
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	n.21 del 22/06/2017
ITB013011	Isola Piana di Porto Torres	n. 12 del 28/04/2017
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	Non è dotato di PdG
ITB013018	Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	
ITB013019	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	
ITB013044	Capo Caccia	
ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	In fase di valutazione
ITB013049	Campu Giavesu	Non è dotato di PdG
ITB020014	Golfo di Orosei	In fase di valutazione
ITB021103	Monti del Gennargentu	In fase di valutazione
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone	n.11 del 31/08/2016
ITB023037	Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	n. 4 del 9/02/2017
ITB023049	Monte Ortobene	n. 45 del 17/12/2015
ITB023050	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	
ITB023051	Altopiano di Abbasanta	In fase di valutazione
ITB030039	Isola Mal di Ventre	In fase di valutazione
ITB033036	Costa di Cuglieri	In fase di valutazione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CODICE ITB	DENOMINAZIONE ZPS	Decreto di approvazione ADA PdG
ITB034001	Stagno di S'Ena Arrubia	In fase di valutazione
ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi	In fase di valutazione
ITB034005	Stagno di Pauli Majori	In fase di valutazione
ITB034006	Stagno di Mistras	In fase di valutazione
ITB034007	Stagno di Sale E' Porcus	In fase di valutazione
ITB034008	Stagno di Cabras	In fase di valutazione
ITB040026	Isola del Toro	In fase di valutazione
ITB040081	Isola della Vacca	In fase di valutazione
ITB043025	Stagni di Colostrai	n.23 del 27/06/2017
ITB043026	Isola Serpentara	n.10 del 14/03/2017
ITB043027	Isola dei Cavoli	n.9 del 14/03/2017
ITB043028	Capo Carbonara e stagno di Notteri - Punta Molentis	N.8 del 14/03/2017
ITB043032	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone	In fase di valutazione
ITB043035	Costa e Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche - Isola di San Pietro	n.19 del 01/06/2017
ITB043054	Campidano Centrale	In fase di valutazione
ITB043055	Monte dei Sette Fratelli	n.5 DEL 27/02/2018
ITB043056	Giara di Siddi	n.13 del 12/09/2016
ITB044002	Saline di Molentargius	Non è dotato di PdG
ITB044003	Stagno di Cagliari	Non è dotato di PdG
ITB044009	Foresta di Monte Arcosu	n.2 del 08/02/2018

La Sardegna è un territorio molto ricco di habitat e paesaggi diversi e di conseguenza di biodiversità. Vi si trovano il 37% delle specie vegetali e il 50% dei vertebrati presenti in Italia. Inoltre, essendo un'isola, la discontinuità terra-acqua pone dei limiti ben precisi alla distribuzione delle specie, rendendo le sue comunità pressoché chiuse ad interazioni ecologiche con l'esterno. Ne deriva che la Sardegna è ricca di endemismi ovvero di specie vegetali e animali che si trovano solo in questo territorio. Gli endemismi sardi comprendono più di 200 specie vegetali e più di 20 specie di vertebrati.

Le specie endemiche in Sardegna possono essere classificate in: sarde (specie con areale limitato al solo territorio regionale), sardo-corse (specie comuni alle due isole), tirreniche (specie diffuse sia nel territorio regionale che in altre isole del mediterraneo).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.1. La vegetazione della regione mediterranea

La regione Biogeografica di tutti i Siti Natura 2000 della Sardegna è quella “Mediterranea”.

La vegetazione della regione mediterranea si distingue notevolmente da quella di ogni altra regione d'Europa. L'associazione vegetale prevalente è la “macchia mediterranea” che nella sua accezione più generale è costituita da specie per lo più sempreverdi, con portamento spesso arbustivo e fioriture prepotenti (come il mirto, il lentisco, il corbezzolo, l'erica, il rosmarino, etc.), foglie coriacee, con un sottobosco denso e intricato, dove la fauna selvatica trova un habitat prezioso per alimentarsi, rifugiarsi e nidificare. I boschi dominanti sono in primis quelli di leccio e di sughera (puri o in associazione con altre specie), che un tempo costituivano estese foreste di cui ormai non restano che frammenti spesso isolati tra loro e nella maggior parte dei casi di ridotta estensione.

La macchia mediterranea si caratterizza per la sua composizione floristica, variando notevolmente da luogo a luogo, a seconda dei numerosi fattori ecologici presenti in una determinata zona e degli innumerevoli interventi antropici. A tal fine si possono distinguere macchie associate alle stazioni più fresche, più evolute, come le macchie a leccio, da quelle legate a contesti più litoranei e caldo-aridi con formazioni di macchie a corbezzolo ed erica arborea, macchie a carrubo e oleastro e ginepri.

Un'ulteriore distinzione può essere fatta dal differente sviluppo in altezza. Esiste infatti una macchia alta, in cui predominano formazioni alte anche 4-5 metri, rappresentate da leccio, corbezzolo e talora quercia da sughero e, in versanti più freschi o ad altitudini più elevate, da querce caducifoglie come la roverella e il cerro, e una macchia bassa che include formazioni con un'altezza per lo più di 1,5-2 metri, costituite da fillirea, lentisco, cisto, ecc...

La degradazione della macchia mediterranea porta alla formazione della gariga rappresentata da specie come lavanda selvatica, cisto, rosmarino, erica multiflora etc. Il paesaggio caratterizzato dalla macchia mediterranea ha origini molto antiche, iniziate in tempi preistorici, nel corso dei millenni ha subito profonde e radicali modificazioni da parte dell'uomo (tagli, incendi, pascolo, insediamenti umani, agricoltura) fino a diventare l'elemento dominante delle coste e parte dell'entroterra italiano. Oggi l'ambiente mediterraneo sta subendo un rapido processo di degradazione che interessa indistintamente vaste aree del nostro territorio, dovuta a un eccessivo disboscamento, al fenomeno sempre più drammatico degli incendi, al sovrapascolo, all'uso irrazionale del suolo per scopi urbanistici.

Attualmente la valorizzazione della macchia mediterranea diventa importante qualora si vogliano salvaguardare tradizioni, endemismi, produzioni di pregio (alimentari e non), utilizzo sostenibile delle risorse, salvaguardia ambientale di aree ad elevato pregio ambientale e paesaggistico.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In questo contesto ambientale la Sardegna occupa una posizione privilegiata nel bacino del Mediterraneo, che si manifesta con una eterogeneità di paesaggi unici. È una terra ricca di luoghi dove la natura ha manifestato tutta la sua straordinaria bellezza attraverso una successione di ambienti di estrema variabilità morfologica e un'alternanza geologica con una forte diversificazione dei substrati anche nella stessa valle o nello stesso gruppo montuoso, con relative popolazioni floro-faunistiche di enorme interesse, spesso endemiche. Proprio l'isolamento geografico sembra favorire l'endemismo e questo spiega il motivo per il quale in Sardegna si è verificata la formazione di una ricca flora endemica.

2.2. Habitat prioritari

In base alla Direttiva Habitat 92/43 del 21 maggio 1992 è stato effettuato a livello continentale il rilevamento della biodiversità mirante alla “conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica”. Con gli habitat riconosciuti dalla Direttiva (All. I) viene esplicitamente evidenziato il valore del livello di organizzazione fitocenotica della biodiversità mediante le tipologie vegetazionali. In questo modo si realizza direttamente e indirettamente anche la conservazione delle specie (Allegato II) in quanto la conservazione delle popolazioni si attua mediante la conservazione degli habitat. Di ciascun habitat, la vegetazione, oltre a evidenziare la parte immediatamente percepibile, ci fornisce anche le caratteristiche ecologiche, in base al postulato scientifico della scienza della vegetazione per il quale a ogni associazione corrisponde una particolare condizione ecologica.

In Sardegna gli habitat prioritari più estesi e caratteristici delle aree Natura 2000 sono quelli riportati nella seguente tabella.

Codice	Descrizione
1150	Lagune costiere
1510	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)
2250	Dune costiere con <i>Juniperus spp</i>
2270	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>P. pinaster</i>
6220	Percorsi substepnici di graminacee e piante annue di <i>Thero-Brachypodiet</i>
7220	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufo (<i>Cratoneurion</i>)
1120	Praterie di Posidonie (<i>Posidonion oceanicae</i>)
3170	Stagni temporanei mediterranei
5230	Matorral arborecenti di <i>Laurus nobilis</i>



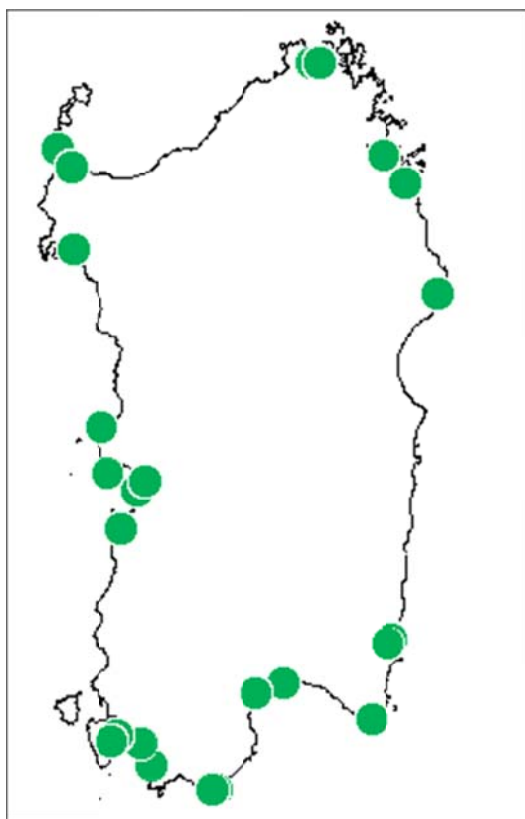
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Codice	Descrizione
91E0	Foreste alluvionali residue di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
9580	Boschi mediterranei di <i>Taxus baccata</i>

Nel seguito si propone una breve descrizione di tali habitat e l'indicazione circa la loro presenza sul territorio regionale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

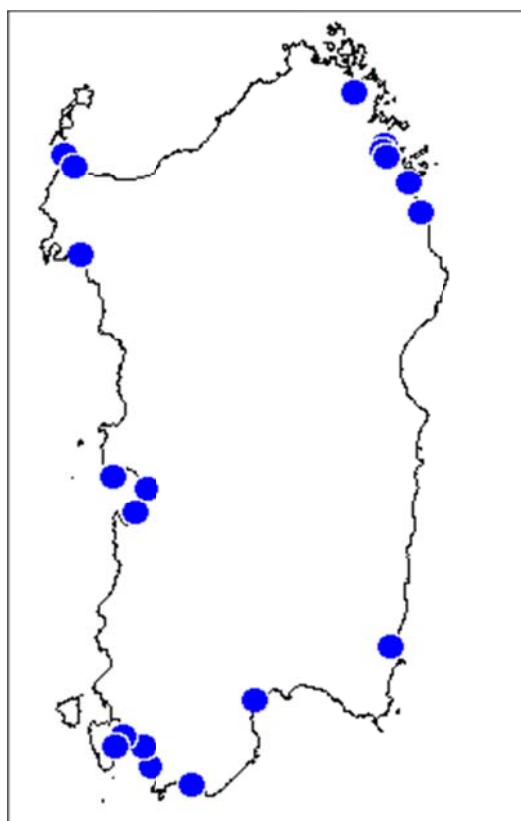


Habitat 1150* Lagune Costiere

Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevole variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea. Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati.

Habitat 1510* Steppe salate mediterranee (Limonietalia)

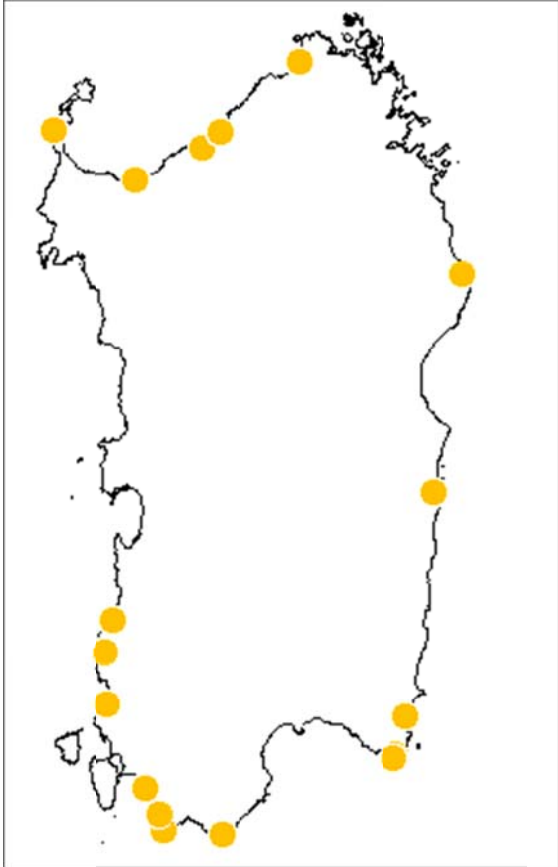
Questo habitat è costituito da praterie alofile caratterizzate da specie erbacee perenni appartenenti soprattutto al genere *Limonium*, talora anche da *Lygeum spartum*, presenti nelle aree costiere, ai margini di depressioni salmastre litoranee, a volte in posizione retrodunale o più raramente dell'interno, come nelle zone salse della Sardegna meridionale dove si rinviene in bacini salsi endoreici. Le praterie alofile riferite a questo habitat si localizzano su suoli salati a tessitura prevalentemente argillosa, temporaneamente umidi, ma normalmente non sommersi se non occasionalmente. Risentono fortemente della falda di acque salse e in estate sono interessati da una forte essiccazione con formazione di efflorescenze saline.





REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'habitat, a distribuzione mediterranea - termo atlantica, si rinviene in ambienti marcatamente aridi.



Habitat 2250* Dune costiere con Juniperus spp

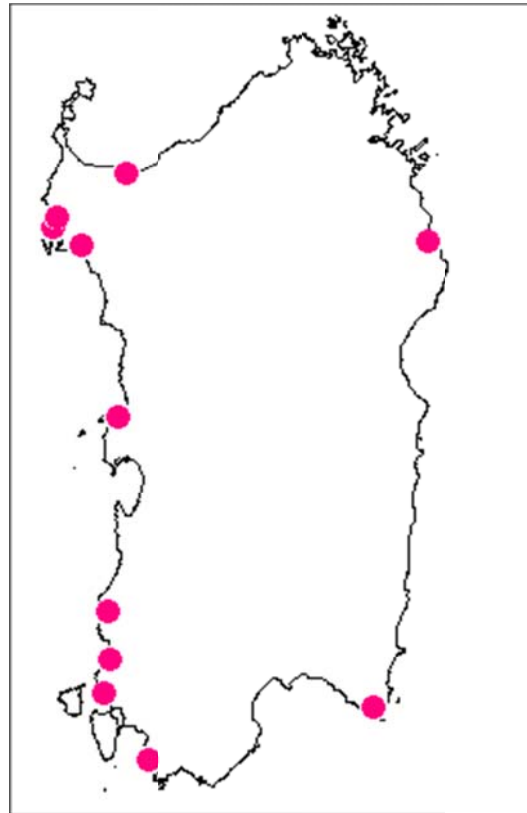
L'habitat è eterogeno dal punto di vista vegetazionale, in quanto racchiude più tipi di vegetazione legnosa dominata da ginepri e da altre sclerofille mediterranee, riconducibili a diverse associazioni. La vulnerabilità è da imputare, in generale, allo sfruttamento turistico, comportante alterazioni della micromorfologia dunale, e all'urbanizzazione delle coste sabbiose. È distribuito lungo le coste sabbiose del Mediterraneo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Habitat 2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *P. pinaster*

Dune costiere colonizzate da specie di pino termofile mediterranee (*Pinus halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster*). Si tratta di formazioni raramente naturali, più spesso favorite dall'uomo o rimboschimenti. Occupano il settore dunale più interno e stabile del sistema dunale. L'habitat è distribuito sulle coste sabbiose in condizioni macrobioclimatiche principalmente termo e meso-mediterranee ed in misura minore, temperate nella variante sub-mediterranea. Le poche pinete ritenute naturali si rinvengono in Sardegna dove le formazioni a *Pinus halepensis* sono presenti nel Golfo di Porto Pino, a Porto Pineddu, nella parte sud-occidentale dell'isola, mentre quelle a *P. pinea* si rinvengono nella località di Portixeddu-Buggerru. Tale habitat interessa soprattutto la fascia costiera occidentale della Sardegna.





REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Habitat 6220* Percorsi substeppecci di graminacee e piante annue di *Thero-Brachypodiet*

Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*,) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

In Sardegna interessa alcune aree interne (SIC di Monte Mauro e SIC di Monte Mannu - Monte Ladu) e della fascia costiera meridionale.

Habitat 7220* Sorgenti petrificanti con formazione di tufo (Cratoneurion)

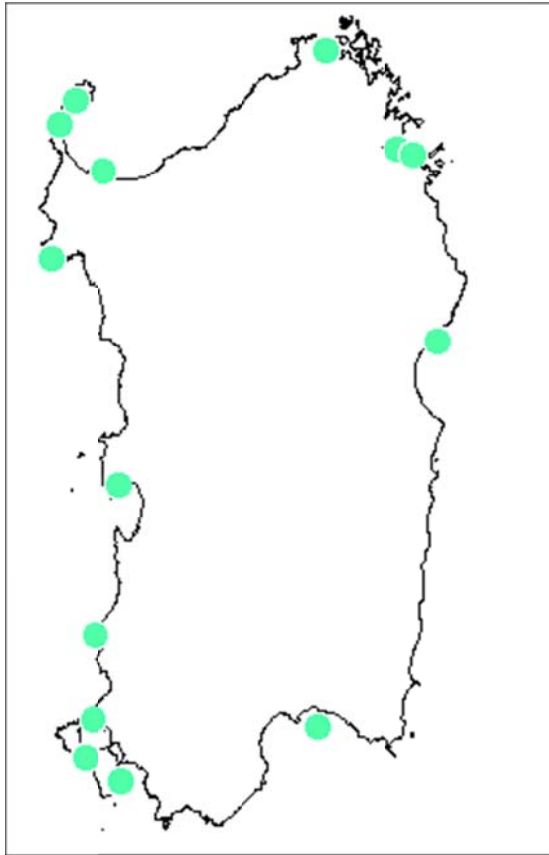
Comunità a prevalenza di briofite che si sviluppano in prossimità di sorgenti e pareti stillicidiose che danno origine alla formazione di travertini o tufi per deposito di carbonato di calcio sulle fronde. Si tratta quindi di formazioni vegetali spiccatamente igro-idrofile, attribuite all'alleanza *Cratoneurion commutati* che prediligono pareti, rupi, muri normalmente in posizioni ombrose, prevalentemente calcarei, ma che possono svilupparsi anche su vulcaniti, scisti, tufi, ecc. Questa vegetazione, che presenta un'ampia diffusione nell'Europa meridionale, è costituita da diverse associazioni che in Italia esprimono una notevole variabilità, a seconda della latitudine delle





REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

stazioni. In Sardegna questi habitat interessano il SIC del Monte Gennargentu.



Habitat 1120* Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae)

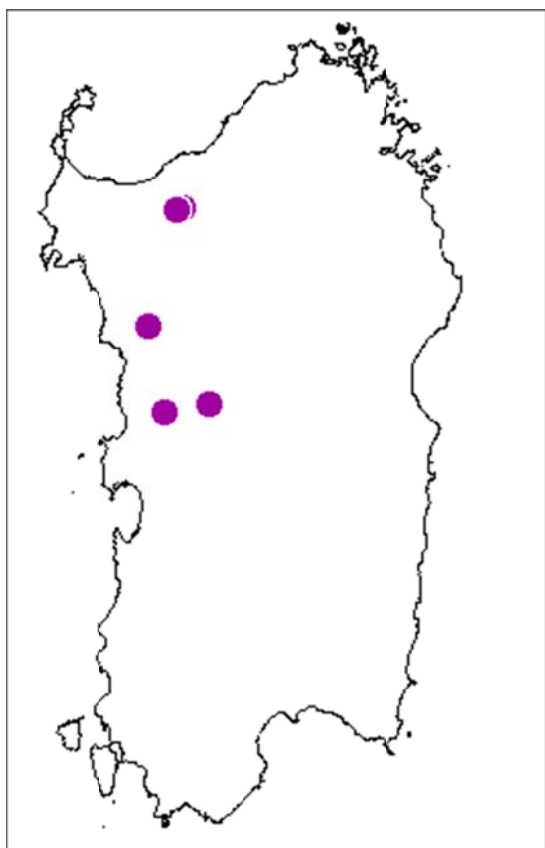
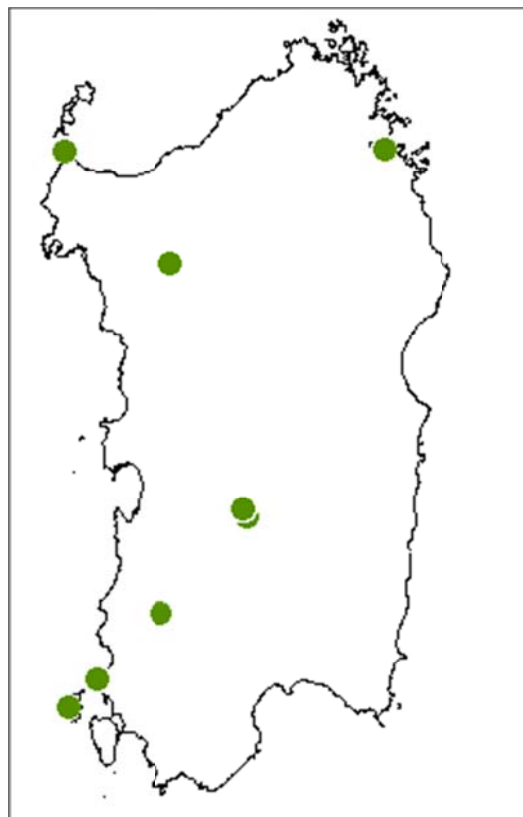
Le praterie di *Posidonia oceanica* sono caratteristiche del piano infralitorale del Mediterraneo su substrati duri o mobili; queste praterie costituiscono una delle principali comunità climax. Esse tollerano variazioni relativamente ampie della temperatura e dell'idrodinamismo, ma sono sensibili alla dissalazione: normalmente necessitano di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰. *Posidonia oceanica* si trova generalmente in acque ben ossigenate, ma è sensibile all'inquinamento, all'ancoraggio di imbarcazioni, alla posa di cavi sottomarini, all'alterazione del regime sedimentario. Apporti massivi o depauperamenti sostanziali del sedimento e prolungati bassi regimi di luce, derivanti soprattutto da cause antropiche, in particolare errate pratiche di ripascimento delle spiagge, possono provocare una regressione di queste praterie.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Habitat 3170 Stagni temporanei mediterranei

Vegetazione anfibia Mediterranea, prevalentemente terofitica e geofitica di piccola taglia, a fenologia prevalentemente tardo-invernale/primaverile, legata ai sistemi di stagni temporanei con acque poco profonde, con distribuzione nelle aree costiere, subcostiere e talora interne dell'Italia peninsulare e insulare, dei Piani Bioclimatici Submeso-, Meso- e Termo-Mediterraneo, riferibile alle alleanze: *Isoëtion*, *Preslion cervinae*, *Agrostion salmanticae*, *Nanocyperion*, *Verbenion supinae* (= *Heleochoion*) e *Lythron tribracteati*, *Cicendion elo* *Cicendio-Solenopsion*.



Habitat 5230* Matorral arborenti di *Laurus nobilis*

Boschi e macchie alte in cui l'alloro (*Laurus nobilis* L.) arboreo o arborescente domina lo strato superiore della cenosi. Negli esempi migliori, gli alberi di alloro raggiungono almeno 15 m di altezza. Sono comunità ad estensione quasi sempre molto ridotta. La fisionomia e la composizione floristica in Sardegna è costituita da lembi lineari di foresta di alloro "a galleria", in forre e vallecole collocate in un contesto macrobioclimatico e biogeografico schiettamente mediterraneo, a fisionomia dominata da specie sempreverdi.

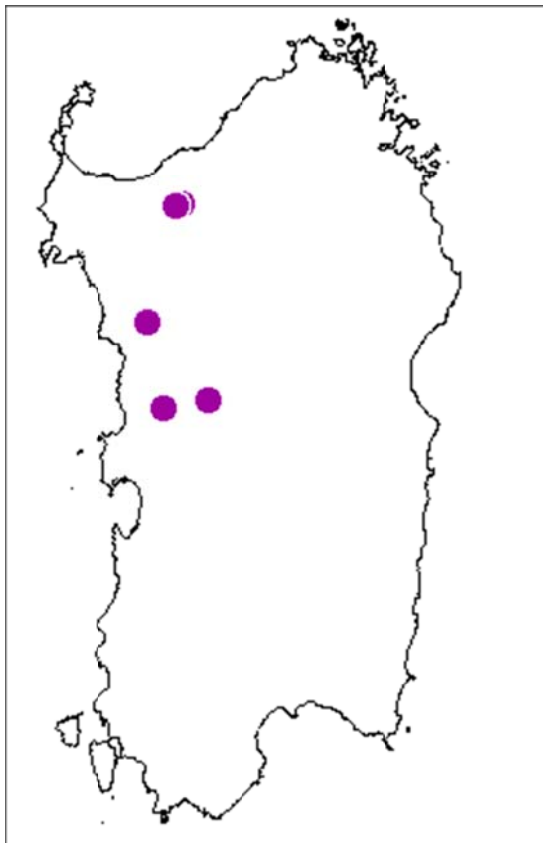
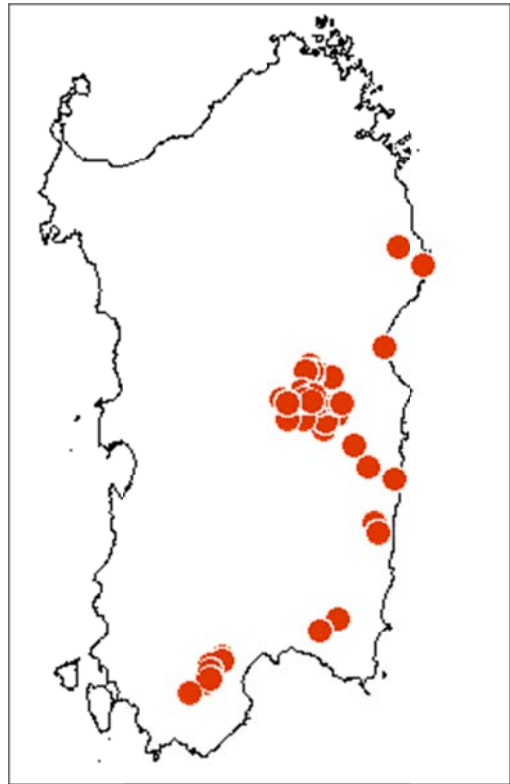


REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Habitat 91E0* Foreste alluvionali residue di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che pianiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclima temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente.

In Sardegna si sviluppa soprattutto nelle zone interne (SIC del Monte Gennargentu e SIC Foresta di Monte Arcosu).



Habitat 9580* Boschi mediterranei di *Taxus baccata*

Boschi a dominanza di *Taxus baccata*, spesso associato a *Ilex aquifolium*, localizzati su piccole superfici all'interno delle formazioni forestali di latifoglie decidue o più raramente sempreverdi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3. SINTESI DELLA PROPOSTA DEL PIANO BONIFICHE DEI SITI INQUINATI

3.1. Obiettivi del PRB

L'attivazione del procedimento di aggiornamento del Piano regionale delle bonifiche 2003 (e dello stralcio sulle aree minerarie dismesse del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese del 2008) si rende necessario 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 principi 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 coerenti con 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 stanziare nell'ambito della Strategia 4 "Beni Comuni". Programma di intervento: 8 *Tutela dell'Ambiente*.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

La strategia regionale ha previsto il completamento del processo di aggiornamento del presente Piano e la 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 fondamentale importanza 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.

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 e la complementare fruizione consapevole 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 materiali dagli 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



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

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 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

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 della Relazione di Piano). 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,



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

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 Entailing 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



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

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.

3.2. Sintesi del documento di Piano

Il piano regionale di bonifica dei siti inquinati della Sardegna è lo strumento di programmazione e pianificazione, attraverso cui la Regione, coerentemente con le normative nazionali e con le problematiche specifiche territoriali, mira alla riduzione e alla risoluzione, in assoluto, delle problematiche ambientali connesse con la presenza di siti contaminati dettando strumenti di gestione del territorio che operino in questa direzione sia dal punto di vista burocratico-amministrativo, sia dal punto di vista tecnico sia da quello operativo.

Il piano è composto, in sintesi, da una parte introduttiva in cui sono definiti:

- il contesto normativo di riferimento;
- lo stato di attuazione della pianificazione regionale in materia di siti contaminati;
- gli obiettivi, la strategia e le linee di azione del piano;

e da una parte analitica in cui è dettagliato lo stato della contaminazione per tutti i siti per cui è stato avviato un procedimento di bonifica all'interno del territorio regionale che sono stati sottoposti ad attività di censimento (circa un migliaio).

Per ciascuno dei siti censiti, suddivisi per macro-categoria (discariche RSU, siti industriali, siti minerari, punti vendita di carburante, siti militari, altri siti) è stata definita una priorità di intervento sulla scorta di un modello multi-parametrico di calcolo debitamente illustrato all'interno della relazione di Piano. I siti



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

maggiormente rappresentativi sono stati registrati su apposite schede monografiche con evidenza della rispettiva localizzazione geografica e delle caratteristiche peculiari.

I risultati del calcolo per ciascun sito ne definiranno lo stato di pericolosità ambientale in funzione di alcuni parametri che dettagliano le caratteristiche di contaminazione, di tipologia di sito, di inquadramento territoriale di larga scala.

Il piano è chiuso con una parte dispositiva in cui sono definite le risorse destinate agli interventi di bonifica e ripristino ambientale e una stima delle esigenze finanziarie necessarie per il completamento delle operazioni di bonifica sul territorio regionale, con precipuo riguardo ai siti di competenza della pubblica amministrazione da realizzare per via diretta nonché per intervento d'ufficio in sostituzione e in danno del soggetto responsabile (o di più soggetti responsabili), ai sensi dell'art. 250 del Codice ambientale.

Si rimanda al documento di Piano per la caratterizzazione dello stato di fatto e dello stato di attuazione della programmazione regionale, mentre nel seguito si propone una sintesi di quelli che sono gli elementi sostanziali della proposta strategica di piano, oggetto della valutazione ambientale contenuta nel presente Rapporto Ambientale.

Attività di censimento: inquadramento generale

Con l'obiettivo di definire lo stato di attuazione delle attività di bonifica, è stata organizzata e portata avanti un'attività di censimento dei siti aventi procedimenti di bonifica avviati nell'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 3.2.1: 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



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

strumento di facile consultazione. All'interno di ogni scheda sono stati raccolti i 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.

Siti di Interesse Nazionale (SIN)

L'inclusione delle aree all'interno dei Siti di Interesse Nazionale costituisce un dato sito-specifico di cui si è tenuto conto nella definizione del calcolo delle priorità di intervento.

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 Macchiarreddu, 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 mono-comunali avulse dal contesto industriale e minerario del SIN.

Ex Siti di Interesse Nazionale

Non sono più ricompresi nei SIN le seguenti aree:

- il sito della Maddalena, il cui perimetro racchiude 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, a suo tempo individuato come Sito di Interesse Nazionale con 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, approvato con D.M. 11 gennaio 2013 e, dunque, non è più ricompreso tra i siti di bonifica di interesse nazionale;



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

- relativamente al SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese le aree che sono risultate esterne alla perimetrazione definitiva del 2011; le stesse sono tornate nella competenza tecnico-amministrativa degli Enti territorialmente preposti.

Siti Industriali

Sono stati censiti complessivamente n° 169 siti industriali all'interno del territorio, così distribuiti nelle province del territorio:

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

L'elenco completo dei siti industriali censiti è riportato nel Documento di Piano.

Aree minerarie dismesse

Le aree minerarie dismesse all'interno della regione Sardegna costituiscono un compartimento territoriale di grande rilievo sia per quanto riguarda la componente geologica, sia storico-economica dell'isola.

L'attività estrattiva ha infatti rappresentato per secoli forse la risorsa prioritaria per l'economia regionale, favorita anche dalla posizione strategica del territorio all'interno delle rotte commerciali del Mediterraneo. A partire dagli anni '90 le attività minerarie in Sardegna sono state gradualmente abbandonate sia per il progressivo depauperamento delle risorse sia per l'imporsi nel mercato mondiale dei prodotti minerali provenienti dai paesi in via di sviluppo che, dato il loro basso costo, sono particolarmente competitivi.

L'importanza dell'industria estrattiva ha determinato certamente uno sviluppo economico, lasciando di contro una pesante eredità in termini di compromissione ambientale. Le attività di estrazione mineraria e i processi mineralurgici hanno prodotto un forte impatto sul territorio che ha subito importanti alterazioni delle matrici ambientali, oltre che dei paesaggi originari.

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 minerali regionali.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

I siti minerari censiti sono suddivisi all'interno delle province del territorio 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.

L'elenco completo dei siti minerari censiti è riportato nel Documento di Piano.

Siti militari

All'interno del censimento operato per il Piano sono stati censiti i siti ricadenti all'interno di aree militari, 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 della provincia del Sud Sardegna;
- 2 siti all'interno della provincia di Nuoro;
- nessun sito nella provincia di Oristano.

L'elenco completo dei siti militari censiti è riportato nel Documento di Piano.

Discariche RSU dismesse

Le discariche di rifiuti solidi urbani sono, in assoluto, la tipologia di siti contaminati più numerosa all'interno del territorio sardo. Si tratta di siti molto spesso abbandonati che hanno accolto per decenni gli scarti urbani di competenza dei comuni. Data la loro origine, tali siti si ritrovano sparsi sul territorio di tutte le province regionali.

I livelli di contaminazione associati a questa tipologia di siti sono genericamente scarsi, a parte situazioni in cui tali siti sono diventati ricettacolo di altre tipologie di abbandoni, causando situazioni più o meno diffuse di inquinamento da metalli pesanti e, in rari casi, da idrocarburi.

Sono stati censiti complessivamente n. 404 siti di discarica all'interno del territorio, così distribuiti fra le province del territorio:



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

- 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.

L'elenco completo delle discariche RSU dismesse censite è riportato nel Documento di Piano.

Distributori di carburanti

Altrettanto diffusi all'interno del territorio sono i punti vendita carburante con procedimenti di bonifica attivi, questo anche a causa di una normativa che si è fatta più stringente per quanto riguarda i serbatoi interrati e la presenza di tali attività commerciali all'interno dei centri abitati.

Chiaramente le contaminazioni riscontrate sono legate alla presenza di idrocarburi all'interno dei suoli e delle acque di falda e sono fondamentalmente dovute a sversamenti accidentali e/o perdite all'interno dei fusti/serbatoi di stoccaggio.

Sono stati censiti complessivamente 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.

L'elenco completo dei punti vendita carburante censiti è riportato nel Documento di Piano.

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 in cui sono presenti contaminazioni diffuse di varia derivazione (industriale, militare...), aeroporti, porti, condotte lineari ed aree interessate da sversamenti accidentali di particolare importanza.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

Tale categoria è così distribuita fra le 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 siti all'interno della provincia di Oristano;
- nessun sito nella provincia di Sassari e di Nuoro.

L'elenco dei siti censiti all'interno della categoria 'Altri siti' è riportato nel Documento di Piano.

Definizione delle priorità degli interventi

Per il livello di pianificazione regionale si è scelto di utilizzare un modello di valutazione relativa del rischio.

Lo scopo di questa tipologia di analisi è quello di assegnare un punteggio di pericolosità partendo dai dati disponibili e dalle indagini condotte sul campo. L'analisi, in questo senso, non permette di arrivare ad una valutazione del rischio assoluto o di definire se un rischio è accettabile o meno; i punteggi ricavati sono comunque sufficienti per operare un confronto tra i diversi siti al fine di definire opportune priorità di intervento.

I criteri seguiti per la parametrizzazione dei dati, desunti nell'ambito del censimento dei siti contaminati nell'intero territorio regionale, sono stati sviluppati partendo dai seguenti punti:

- 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).

Le priorità degli interventi di bonifica è stata stabilita partendo dall'analisi dei parametri riportati nella seguente tabella; per ogni parametro in tabella si fornisce una breve descrizione che ne evidenzia il livello di significatività.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.2-2: Parametri modellazione priorità

Fattori oggetto di analisi nella modellazione del rischio		
ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione
1	Dimensione sito contaminato	<p>Siti contaminati o potenzialmente contaminati di ampia superficie assumono una maggiore priorità (in relazione al maggior rischio di migrazione della contaminazione) rispetto ai quelli di minore estensione.</p> <p>In tal senso si è provveduto a declinare il fattore secondo diversi intervalli di superficie.</p>
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	<p>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.</p>
3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	<p>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. La fonte dati adottata è stato il Corine Land Cover.</p>
4	Distanza da aree residenziali	<p>Siti limitrofi ad aree residenziali presentano un impatto potenziale sulla popolazione maggiore di siti localizzati in ambienti remoti</p>
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	<p>La natura dei rifiuti viene suddivisa ai sensi della vigente classificazione dei rifiuti (in relazione alla pericolosità degli stessi), determinata dalla Dir. CEE/CEA/CECA n. 532/2000 e s.m.i., si associano maggiori impatti potenziali a rifiuti caratterizzati da una maggiore pericolosità (rifiuti speciali pericolosi).</p>
6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	<p>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.</p>
7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione	<p>Le matrici ambientali interessate da contaminazione sono identificate dal D.Lgs. 152/06 in suolo-sottosuolo ed acqua sotterranea. Più matrici sono interessate dalla contaminazione più è elevato il punteggio assegnato.</p>
8	Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	<p>Misura della pericolosità della contaminazione nelle matrici ambientali, in termini di rischio cancerogeno e/o tossicologico.</p>
9	Vulnerabilità degli acquiferi	<p>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 nel documento: “<i>Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna</i>” approvato con DGR 1/16 del 14/01/2011.</p>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Fattori oggetto di analisi nella modellazione del rischio		
ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione
10	Soggiacenza della falda	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.
11	Corpi idrici nelle vicinanze	Siti limitrofi a corpi idrici significativi presentano un maggior rischio in relazione a: <ul style="list-style-type: none">- 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, ecc...) e ambientali di pregio (ambienti acquatici, ittiofauna, ecc...)
12	Pozzi e/o sorgenti - presenza	Siti limitrofi a pozzi e/o sorgenti presentano un impatto potenziale maggiore sulla popolazione, che sfrutta in qualche modo le risorse idriche intercettate dai pozzi o sorgenti predetti, rispetto a siti localizzati in aree prive di opere di captazione delle acque sotterranee.
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	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).
14	Rete Natura 2000 e ANP	La presenza – o meno di ANP o di siti appartenenti alla c.d. Rete Natura 2000 – potrebbero modificare, in modo sensibile, il rischio connesso alla presenza di un sito contaminato per gli ecosistemi.
15	Stato di avanzamento iter procedurale	Siti per i quali sono già avviate le procedure tecnico-amministrative di bonifica possono presentare una minore priorità (in relazione a tempi di natura amministrativa minori) rispetto a quelli per i quali non sono ancora avviate le procedure.
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 presumibilmente sono ubicati in aree più esposte alla contaminazione.

Di seguito si riportano – per le diverse tipologie di sito contaminato – i valori numerici che il fattore nella sua declinazione assume.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

Tabella 3.2-3: Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione ¹	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 12.500 m ²	4
		S non nota	2
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	Contaminazioni derivanti da attività effettuate sul sito (Assenza di rifiuti)	0,5
		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
3	Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito	Industriale, commerciale, viabilità, siti estrattivi e discariche	1
		non cart. - uso suolo non disp.	1
		Boschi ed aree naturali	2
		Aree agricole	4
		residenziale, verde pubblico o privato	5
4	Distanza da aree residenziali	off site 4 (5.000 m)	0
		off site 3 (3.001 – 5.000 m)	1
		non cart. - dist. non disp.	2
		off site 2 (1.001 – 3.000 m)	2
		off site 1 (101 – 1.000 m)	3
		on site (0 - 100 m)	4

¹ 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".



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione ¹	Punteggio
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	Attività che hanno causato contaminazione (Assenza rifiuti)	0,5
		Non precisamente individuabili/non definito/non noto	2
		Serbatoi o altre fonti contenenti materiali prodotti pericolosi	3
		Rifiuti Speciali	4
		Solidi Urbani (RSU)	1
6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	1.000 mc	1
		1.000 V 5.000 mc	2
		5.000 V 25.000 mc	3
		V 25.000 mc	4
		V non noto	2
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 chimico-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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione ¹	Punteggio
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 della falda	non nota	2
		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
12	Presenza di pozzi e/o sorgenti	assente	0
		non nota	2
		presente, nelle immediate vicinanze	5
		presente, a distanza $50 \leq P \leq 150$ m	4



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione ¹	Punteggio
		presente, a distanza 150 P ≤ 500 m	2
		presente, a distanza 500 P ≤ 1.000 m	1
13	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	nessuna risorsa	0
		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
14	Rete Natura 2000 e ANP	assente	0
		non noto	0.5
		Sito ricadente in SIC, ZPS o ANP	1
15	Stato avanzamento procedurale di	Procedura non attivata	1
		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

Come ovvio 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:



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

- la maggiore o minore influenza del fattore sulla probabilità di avvenimento (o il perdurare) di condizioni di contaminazione delle matrici ambientali;
- 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:

- 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;
- 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;
- 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 3.2-4: Peso dei fattori di valutazione della priorità

ID fattore	Descrizione Fattore	Peso Fattore
1	Dimensione 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 sorgente primaria di contaminazione	0.75
7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione	2
8	Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	2
9	Vulnerabilità degli acquiferi	1.25
10	Soggiacenza della falda	1.5
11	Corpi idrici nelle vicinanze	1.25



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ID fattore	Descrizione Fattore	Peso Fattore
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

Per la determinazione della priorità di intervento, fissati i fattori e le relative declinazioni (valutazione qualitativa) nonché individuati i valori numerici e i pesi relativi a ciascun fattore, è stato implementato un modello di calcolo capace di:

- rappresentare la priorità di intervento in funzione delle caratteristiche intrinseche dei singoli siti di bonifica;
- relativizzare i risultati in modo da assegnare una graduatoria il più possibile omogenea.

In ragione di ciò il modello di calcolo è stato 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.

Per il dettaglio delle operazioni di calcolo necessarie all'indicizzazione dei diversi siti si rimanda al Documento di Piano (§ 7.5).

I punteggi calcolati tramite il modello, sono stati ricondotti a specifiche classi (o intervalli) di priorità di intervento, come di seguito schematizzato:

Tabella 3.2-5: Classificazione delle priorità

Livello di priorità	Descrizione livello di priorità	Intervallo P10	Gradazione colorimetrica
1	Alta priorità	$6,25 \leq P10 \leq 10$	Red
2	Media-Alta priorità	$4,5 \leq P10 \leq 6,25$	Yellow
3	Media priorità	$2,5 \leq P10 \leq 4,5$	Green
4	Bassa priorità	$P10 \leq 2,5$	Blue

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 e i siti militari. Per la prima tipologia i risultati del modello risultano non significativi, anche in considerazione del fatto che le



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

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. Per quanto riguarda i siti militari risultano sicuramente prioritarie le azioni di bonifica sui poligoni militari che interessano il territorio regionale, che risultano non equiparabili, in particolare per la vastità delle aree, agli altri siti contaminati descritti nel Piano.

Sintesi dei risultati di applicazione del modello e definizione delle priorità di intervento.

Per quanto riguarda i risultati delle elaborazioni relative al calcolo delle priorità di intervento, considerando l'insieme dei siti censiti nel loro complesso si rileva che:

- il 12,5% dei siti si trova in bassa priorità;
- il 61,7 % è in media priorità;
- 18,8 % è in medio-alta priorità;
- il 7,0% è in alta priorità.

Il grafico sottostante mostra la suddivisione delle classi di massima priorità di intervento per tipologia di sito mettendo in evidenza che la percentuale maggiore si concentra nella categoria dei siti minerari.

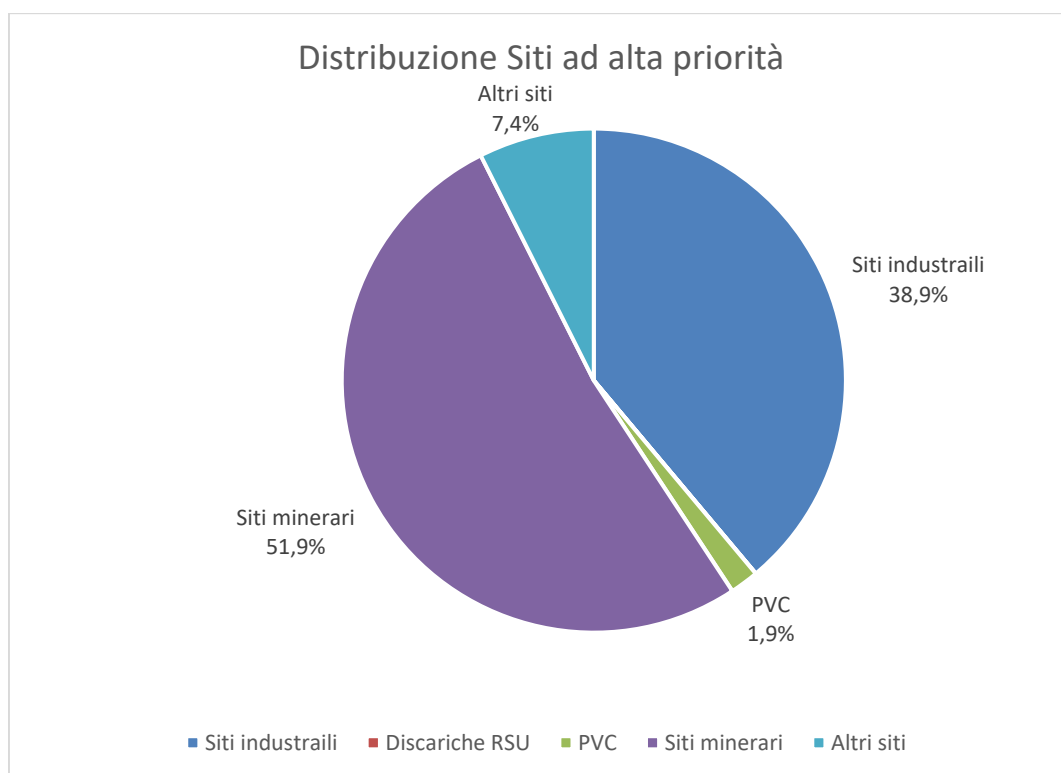


Figura 3.2.1: Distribuzione dei siti ad alta priorità per tipologia



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

Per un maggiore dettaglio dei risultati del calcolo delle priorità di intervento si rimanda al paragrafo 7.7 del testo di Piano.

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

La classificazione delle priorità di intervento elaborata sulla base del modello di calcolo sopradescritto, permette di stabilire le priorità di esecuzione in funzione delle risorse finanziarie che l'amministrazione regionale riuscirà a canalizzare per gli obiettivi di Piano, a prescindere dalle tempistiche procedurali necessarie alla realizzazione degli interventi previsti.

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 semplicemente 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.

Tecniche di bonifica

L'ISPRA congiuntamente all'Istituto Superiore di Sanità (ISS), ha formulato le procedure per l'applicazione delle tecniche di bonifica da adottare. In particolare ISPRA ha realizzato una matrice di screening quale strumento di supporto decisionale nel processo di individuazione delle tecnologie di bonifica applicabili.

Si riporta nel seguito la suddetta matrice comprensiva di legenda.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Legenda della matrice ISPRA

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	Necessità di un basso grado di manutenzione	Necessità di un medio grado di manutenzione	Necessità 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

	Composti Inorganici										Composti Organici										Tempi	Necessità di manutenzione/ monitoraggio a lungo termine	Impatti a breve e lungo termine sulle risorse naturali	Applicabilità e limiti	Case Studio	
	Arsenico	Cadmio	Cromo	Piombo	Mercurio	Zinco	Altri metalli e composti inorganici	Idrocarburi Aromatici	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Idrocarburi Alifatici clorurati cancerogeni	Idrocarburi Alifatici clorurati non cancer.	Idrocarburi Alifatici aligenati cancer.	Nitrobenzoni	Clorobenzeni	Fenoli non clorurati	Fenoli clorurati	Ammine aromatiche	Fitofarmaci	Diossine e furani							
Suolo, sedimenti																										
-trattamento biologico in situ																										
- Bioventing	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Bioremediation	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Phytoremediation	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento chimico-fisico in situ																										
- Ossidazione chimica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Ossidazione elettrochimica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Separazione elettrocinetica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Soil Flushing	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Soil Vapour Extraction	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Solidificazione/Stabilizzazione	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento termico in situ																										
- Trattamento termico	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento biologico ex situ (con escavazione)																										
- Biopile	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Compostaggio	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Landfarming	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Bioreattori	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)																										
- Estrazione chimica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Ossidazione/riduzione chimica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Soil Washing	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Solidificazione/Stabilizzazione	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	pdf
-trattamento termico ex situ (con escavazione)																										
- Inocenerimento/Pirolisi	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Desorbimento termico	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-altro																										
- Copertura superficiale (Capping)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Scavo e smaltimento in discarica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
Acque sotterranee, acque superficiali																										
-trattamento biologico in situ																										
- Bioremediation	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Atenuazione naturale monitorata	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Phytoremediation	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento chimico-fisico in situ																										
- Air Sparging	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Ossidazione chimica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Ossidazione elettrochimica	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- In-Well Air Stripping	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Dual/Multi Phase Extraction	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Barriere permeabili reattive	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento biologico ex situ																										
- Bioreattori	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Lagunazzoli	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
-trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)																										
- Processi di ossidazione avanzata	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Air Stripping	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Carboni attivi	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Pump and treat	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm
- Scambio ionico	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	bt	nm

Figura 3.2.2: Matrice di screening delle tecnologie di bonifica (ISPRA)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Esigenze finanziarie per il completamento degli interventi di bonifica sul territorio regionale

Nell'ambito del Documento di Piano sono stati stimati gli oneri finanziari associabili agli interventi relativi ai siti regionali con un procedimento di bonifica attivo.

La stima effettuata ha tenuto conto di un grado di approssimazione adeguato agli obiettivi di piano in relazione ai dati disponibili emersi grazie alle attività di aggiornamento del censimento regionale.

In relazione al fatto che i siti regionali presentano diversi livelli di attivazione (in termini tecnico-amministrativi) si ritiene sin d'ora che, in via preliminare, possano essere identificati gli oneri in esame relativi alle seguenti attività:

- siti per i quali è accertato un potenziale stato di contaminazione: stima degli oneri finanziari relativi ad interventi di caratterizzazione;
- siti per i quali è accertato uno stato di contaminazione in atto: stima degli oneri finanziari relativi agli interventi di MISE/MISO/MISP, bonifica o ripristino ambientale.

Per il dettaglio della metodologia utilizzata per la stima degli oneri finanziari si rimanda al Documento di Piano (Capitolo 9).

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 primaria di assicurare la protezione dell'ambiente e di ristabilire per ciascun sito un livello di qualità ambientale compatibile con la destinazione d'uso e con il contesto territoriale in cui il sito è inserito.

La salvaguardia e la protezione dell'ambiente assicurano, come immediata conseguenza, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini e si rivelano perfettamente in linea con le azioni definite nella programmazione regionale PAAR 2009-2013 (attualmente in corso di ridefinizione per il periodo 2014-2020) della 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.

Procedendo in questa prospettiva, si è partiti col censimento di tutti i siti, contaminati o potenzialmente contaminati, per i quali risultava aperta una procedura di bonifica. Si è giunti così a definire un quadro iniziale, chiaro e dettagliato di informazioni, che ha permesso di impostare gli obiettivi attesi dalla realizzazione del Piano per il medio-lungo termine e le azioni necessarie per il raggiungimento dei medesimi obiettivi a livello regionale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La strategia di azione del Piano poggia i suoi fondamenti sulla conoscenza, sulla comunicazione e sull'informazione.

Alla definizione degli obiettivi prioritari e del relativo quadro programmatico finanziario che derivano dalla conoscenza, si uniscono, quindi, i processi dinamici di condivisione delle informazioni a più livelli e la comunicazione del rischio rivolta a tutti i soggetti potenzialmente interessati.

Tale processo presuppone il superamento degli approcci tradizionali che intendevano la comunicazione del rischio come un passaggio unilineare e unidirezionale dagli "esperti" al "pubblico", per affermare 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 e con contenuti informativi che tengano conto della molteplicità delle prospettive nell'analisi e nella gestione dei rischi derivanti dalla presenza di un sito contaminato.

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

- aggiornamento dell'anagrafe regionale dei siti contaminati;
- azioni di supporto alle amministrazioni comunali e provinciali per la semplificazione e la velocizzazione delle procedure tecniche ed amministrative volte alla bonifica dei siti inquinati (es. emissione di pareri temporizzati nell'ambito delle Conferenze di Servizi);
- predisposizione ed adozione di specifiche linee guida per un approccio al tema dei siti in bonifica che ne affronti ogni problematica in maniera organica e secondo le specificità della tipologia di inquinamento;
- incentivazione di tavoli tecnici ed altre iniziative per il confronto con i soggetti privati coinvolti;
- 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 ARPAS 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 (indagini preliminari, predisposizione di Piani di Caratterizzazione, redazione di progetti ed esecuzione di interventi di bonifica...);
- previsione di specifici programmi di formazione (da finanziare nell'ambito dei fondi POR) 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;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- ricerca di fondi dedicati agli interventi di bonifica e ripristino ambientale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

4. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI INDOTTI DALLO SCENARIO DI PIANO

La sezione tematica del Piano Regionale di Bonifica dei siti contaminati che viene sottoposta a Studio di incidenza, riguarda prevalentemente le potenziali interferenze indotte dalla presenza di un sito contaminato in area SIC o ZPS e le modalità di bonifica che possono essere previste per alterare il meno possibile lo stato di naturalità dei siti. Vista la natura del Programma, tuttavia si sottolinea come in questa fase e a questa scala non sia possibile raggiungere un dettaglio puntuale sulle potenziali incidenze generate da questo strumento, mentre si può incentrare una prima valutazione sulle scelte del PRB rispetto alle esigenze di tutela e conservazione dei Siti della Rete Natura 2000 recepiti dagli strumenti di pianificazione quali il Piano Paesaggistico Regionale, i Piani Territoriali Provinciali, e, più nel dettaglio, i Piani di Gestione dei Siti Natura 2000, ove presenti.

Riguardo alla valutazione della significatività dei potenziali effetti sui Siti Natura 2000, l'art.6 della Direttiva 92/43/CEE richiede che sia verificato se un piano e/o intervento possano avere incidenze significative, senza fornire a priori categorie o soglie dimensionali di interventi da sottoporre alla procedura. Il concetto di "significatività" deve essere interpretato in modo obiettivo, in relazione alle peculiarità e allo stato ambientale del Sito cui si riferisce il piano/programma o progetto, con una particolare attenzione agli obiettivi di conservazione del Sito.

4.1. Valutazione rispetto ai siti censiti che interferiscono con le aree Natura 2000

La presenza di un sito contaminato da bonificare rappresenta sicuramente un potenziale impatto per l'area sulla quale questo interferisce con particolare riguardo alle matrici ambientali direttamente coinvolte. Questo vale tanto più se sono interessate porzioni di territorio particolarmente sensibili quali aree naturali, protette e siti Natura 2000. Operare, quindi la bonifica di un sito contaminato rappresenta di per se un fattore indubbiamente migliorativo per le condizioni ambientale nelle quali l'area di influenza della contaminazione versa attualmente. Nel seguito, quindi viene condotta un'analisi di dettaglio per le categorie di siti censiti che interferiscono direttamente (perché inclusi in aree SIC e ZPS) o indirettamente (perché comprese in una fascia di 2 km dal perimetro dei SIC e ZPS) con le aree Natura 2000. La scelta della fascia di 2 km per la verifica nell'ambito del presente studio è dettata prevalentemente dalla necessità di mantenere uno standard di analisi simile a quello definito nell'ambito dei Piani Regionali di Gestione dei Rifiuti Urbani (PRGRU) e speciali (PRGRS). Si ritiene infatti ragionevole tale distanza dai perimetri SIC e ZPS per fare un'analisi di impatto, indotto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dalla strategia di piano, anche positivo, ad ampia scala. Ciò, tuttavia non è esaustivo qualora si dovesse effettuare una verifica puntuale delle aree da bonificare, i cui progetti di bonifica, in relazione alla loro tipologia, potrebbero essere assoggettati a Valutazione di Incidenza anche se dette aree si trovassero a distanze superiori ai 2km dal SIC/ZPS. Tale valutazione dovrà essere difatti condotta necessariamente dall'ente competente in fase di approvazione del progetto di bonifica stesso. In conclusione, quindi:

- nel caso un progetto di bonifica interessi un sito compreso in un'area SIC/ZPS dovrà essere assoggettato a valutazione di incidenza;
- nel caso di progetti di bonifica che interessino siti che si collochino nell'ambito dei 2 Km da un'area Natura 2000 deve essere richiesto all'Autorità Competente (Ufficio SVA della Regione Sardegna) un parere preventivo sull'opportunità o meno di effettuare la Valutazione di Incidenza; in tal caso dovrà essere eseguita una verifica preliminare dei potenziali impatti indotti dal progetto sui siti Natura 2000; a seguito di questa verifica, in concertazione con l'autorità che deve rilasciare l'autorizzazione, si eseguirà o meno la Valutazione di Incidenza vera e propria;
- se un progetto di bonifica si colloca a una distanza maggiore di 2 Km, non si ritiene sia necessaria la richiesta del parere preventivo e la Valutazione di Incidenza e lo studio di incidenza potrà essere eventualmente richiesta dall'Autorità che deve rilasciare l'autorizzazione, qualora ritenesse le opere previste particolarmente impattanti rispetto alle caratteristiche di sensibilità dei siti Natura 2000 interferiti.

Nel seguito si riporta la verifica, rispetto ai Siti Natura 2000 e alla relativa fascia di 2 Km sopra definita, eseguita per le principali tipologie di siti censiti:

- Discariche
- Siti militari
- Siti minerari
- Siti industriali
- Punti vendita carburante
- Altri siti.

4.1.1. Siti censiti ad elevata priorità che ricadono in aree Natura 2000

La figura successiva mostra il risultato dell'intersezione tra i siti contaminati censiti e le aree SIC e ZPS. In essa sono cartografati quei siti (puntuali le discariche e i punti vendita carburante e areali tutti gli altri) che in effetti ricadono in un Sito Natura 2000.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

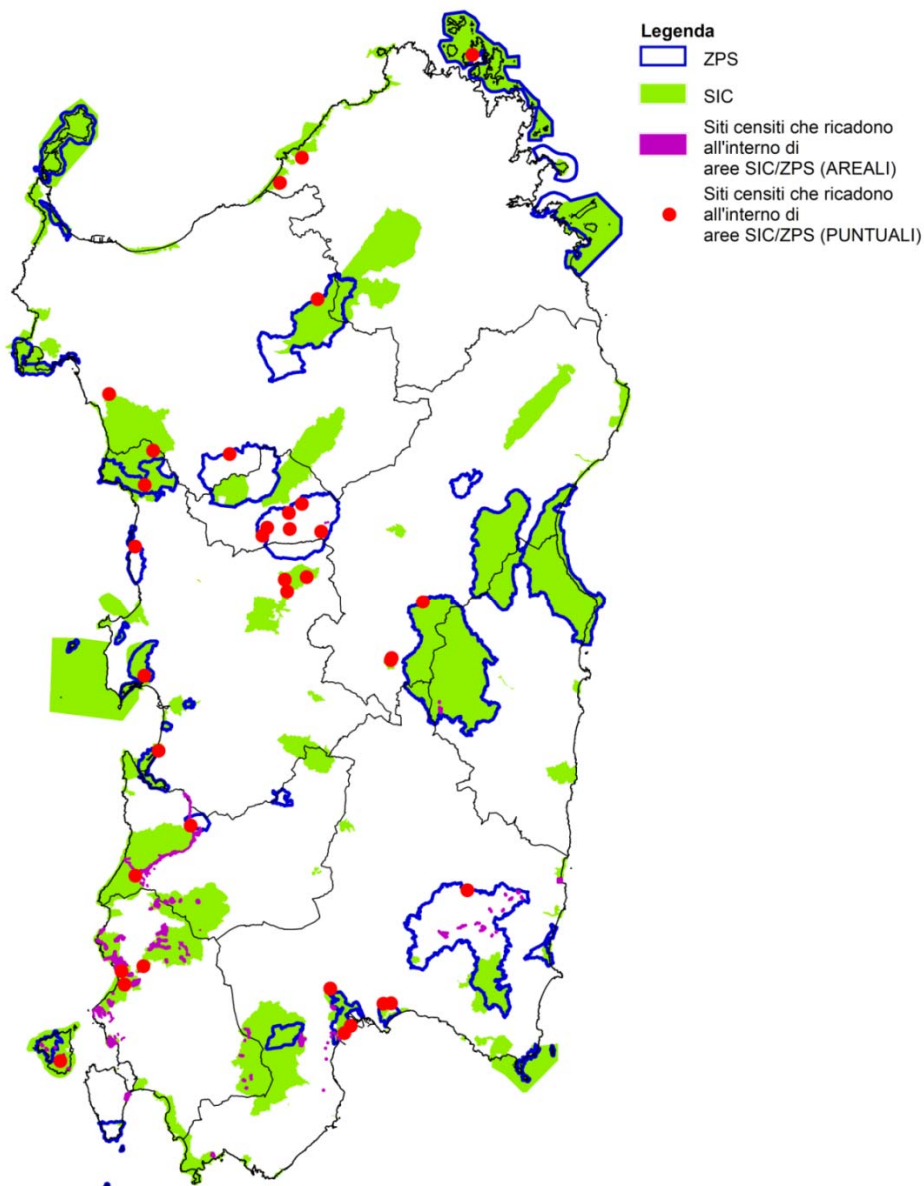


Figura 4.1.1.1: Siti censiti che ricadono in aree SIC/ZPS

Dei 1004 siti censiti 105 (35 puntuali e 70 areali) ricadono in aree SIC o ZPS. La distribuzione di tali siti rispetto alla loro tipologia è rappresentata nella figura successiva.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

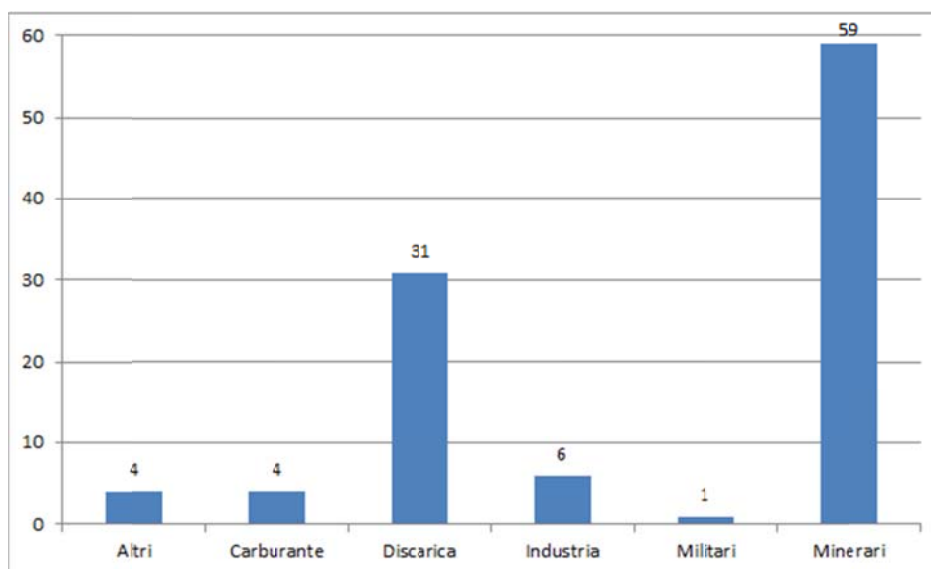


Figura 4.1.1.2: Distribuzione della tipologia di siti censiti che interferisce direttamente con un'area Natura 2000

Si osserva dalla figura che i siti che prevalentemente ricadono nei SIC/ZPS sono quelli minerari e le discariche. Si fa tuttavia rilevare che nessuna di tali discariche ricade nella classe a maggiore priorità di intervento², L'elenco dei siti che ricadono in aree Natura 2000 ed hanno alta priorità di intervento è il seguente:

Tipologia	Denominazione	Comune	Provincia	Priorità
MINERARI	Area vasta mineraria di Montevecchio Ponente	Arbus	SU	7,83
MINERARI	Macro area mineraria di Masua	Iglesias	SU	7,73
INDUSTRIA	Area esterna" limitrofa Syndial	Assemini	CA	7,68
MINERARI	Area mineraria Montevecchio Levante	Guspini	SU	7,56
MINERARI	Area mineraria dismessa Monte Nebida	Iglesias	SU	7,21
MINERARI	Area mineraria di Monte Scorra	Iglesias	SU	7,05
INDUSTRIA	Area esterna" ex discarica Rumianca" Syndial	Assemini	CA	6,95
MINERARI	Area mineraria dismessa San Giovanni	Iglesias	SU	6,84
ALTRI	Strade Waeltz	Portoscuso	SU	6,83
MINERARI	Sa Masa	Gonnesa	SU	6,64
ALTRI	Area Lagunare Boi Cerbus e canale di guardia	Portoscuso	SU	6,44
ALTRI	Aree esterne allo Stabilimento ex Seamag	S. Antioco	SU	6,38
MINERARI	Area Mineraria dismessa Campera	Iglesias	SU	6,37
MINERARI	Area vasta Miniera di Barraxiutta	Domusnovas	SU	6,34
MINERARI	Area mineraria dismessa Genna Majori	Iglesias	SU	6,29

Si nota come tali siti si concentrino prevalentemente tra le province di Cagliari e il Sud Sardegna. I SIC/ZPS prevalentemente interferiti sono:

² Si ricorda che il punteggio per il quale si ritiene un sito in priorità alta di intervento è pari a 6,25 secondo il modello applicato nell'ambito del Documento di Piano.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tipologia	Denominazione	SIC/ZPS
MINERARI	Area vasta mineraria di Montevecchio Ponente	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040031 - Monte Arcuentu e Rio Piscinas
MINERARI	Macro area mineraria di Masua	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida
MINERARI	Area mineraria Montevecchio Levante	<ul style="list-style-type: none">ZPS Cod. ITB043054 - Campidano CentraleSIC Cod. ITB040031 - Monte Arcuentu e Rio Piscinas
INDUSTRIA	Area esterna" limitrofa Syndial	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040023 - Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa GillaZPS Cod. ITB044003 – Stagno di Cagliari
MINERARI	Area mineraria dismessa Monte Nebida	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida
MINERARI	Area mineraria di Monte Scorra	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida
MINERARI	Area mineraria dismessa San Giovanni	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida
ALTRI	Strade Waeltz	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida;SIC Cod. ITB040028 – Punta San'Aliga
INDUSTRIA	Area esterna" ex discarica Rumianca" Syndial	<ul style="list-style-type: none">SIC ITB040023 - Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa GillaZPS ITB044003 – Stagno di Cagliari
MINERARI	Sa Masa	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB042250 - Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida
ALTRI	Area Lagunare Boi Cerbus e canale di guardia	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB040028 – Punta San'Aliga
MINERARI	Area Mineraria dismessa Campera	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB041111 - Monte Linas - Marganai
ALTRI	Aree esterne allo Stabilimento ex Seamag	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB042225 - Is Pruinis
MINERARI	Area vasta Miniera di Barraxiutta	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB041111 - Monte Linas - Marganai
MINERARI	Area mineraria dismessa Genna Majori	<ul style="list-style-type: none">SIC Cod. ITB041111 - Monte Linas - Marganai

Dai dati sopra riportati risulta evidente come i principali siti ad elevata priorità che ricadono in SIC/ZPS sono quelli minerari e interessano aree protette nell'area del Sulcis-Iglesiente.

A titolo rappresentativo quindi si propone un'analisi di maggior dettaglio relativa al SIC Costa di Nebida dato che è tra quelli prevalentemente interferiti e che in esso ricadono 6 siti prioritari, 5 minerari e uno connesso alle attività minerarie.

Valutazioni di dettaglio nell'area del SIC Costa di Nebida.

Il territorio del SIC "Costa di Nebida" che si sviluppa su una superficie complessiva di circa 9.361 ha, di cui 8.433 ha terrestri e 928 ha marini. Il sito, interamente compreso nella Provincia di Carbonia-Iglesias e nei Comuni di Iglesias, Portoscuso, Gonnese e Buggerru, è localizzato lungo la costa sud-occidentale della Sardegna, nella regione del Sulcis-Iglesiente. In particolare comprende tutta la fascia costiera compresa tra gli abitati di Portoscuso e Buggerru, escludendo però la foresta di Funtanamare Nuraxi Figus, tutelata dal SIC "Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)" (ITB042250), e gli abitati di Nebida e Masua, entrambi ricadenti nel comune di Iglesias.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



MINISTERO DELL'AMBIENTE
 E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

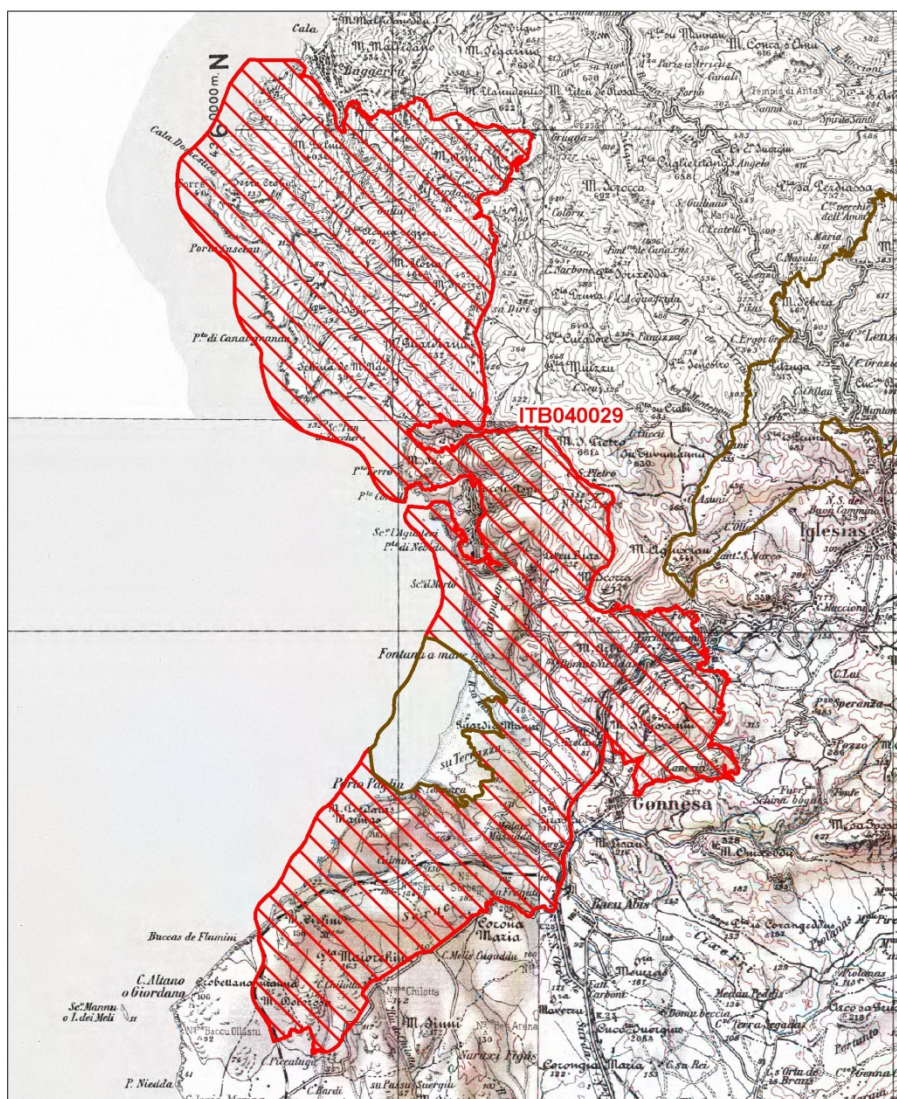


Regione: Sardegna

Codice sito: ITB040029

Superficie (ha): 8433

Denominazione: Costa di Nebida



Data di stampa: 07/12/2010

0 0.6 1.2 Km

Scala 1:100'000



Legenda

sito ITB040029

altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Figura 4.1.1.3: Planimetria del SIC "Costa di Nebida"

Fatta eccezione per la spiaggia che ricade nel SIC "Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)", sono presenti lungo la costa solo piccole spiagge, sabbiose o ciottolose, in corrispondenza della calette o piccole baie, concentrate soprattutto nella parte settentrionale SIC. . Tutto questo tratto di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

costa è del resto di grande bellezza e spettacolarità, sia per la conformazione morfologica articolata e a picco sul mare, sia perché ancora dotato in gran parte di elevata naturalità e qualità paesaggistica.

Nell'entroterra il SIC include una fascia di territorio che raggiunge un'ampiezza massima di circa 6 km, caratterizzata nella porzione centrale da una zona pianeggiante e, nelle due estremità, nord e sud, dalla presenza di rilievi collinari costieri, culminanti nel Monte Guardianu (540 m s.l.m.).

Il sito si distingue per una elevata eterogeneità ambientale riconducibile principalmente alla diversità dei substrati e delle morfologie costiere: dalle falesie calcaree paleozoiche sottoposte all'erosione marina, appartenenti alle Formazioni di Nebida e Gonnese, a quelle sabbiose e ciottolose, agli affioramenti di scisti di età cambriana della Puddingia Ordoviciano, tipica formazione geologica dell'Iglesiente. L'area umida di Sa Masa, anche se di piccola estensione, è di grande interesse naturalistico.

Le peculiarità geomorfologiche dell'area creano le condizioni idonee per lo sviluppo di una comunità floristica ricca di specie endemiche, per lo più legate agli ambienti rupestri. Tra queste ad esempio il Lino marittimo (*Linum muelleri*), il Cavolo di Sardegna (*Brassica insularis*), la Pratulina delle scogliere (*Bellium crassifolium var. canescens*), il Limonio di Merxmuller (*Limonium merxmulleri*), la Sesleria delle isole (*Sesleria insularis ssp. morisiana*), specie esclusive del Sulcis-Iglesiente.

Anche da un punto di vista vegetazionale il sito si presenta molto variegato, con la presenza di numerosi habitat di interesse comunitario: si passa dalle foreste tipiche mediterranee (boschi di sughere [9330], di leccio [9340] e di olivastro [9320]), alle macchie di ginepro (5210), agli arbusteti termofili a dominanza di *Euphorbia dendroides* (5330), ai pratelli substepici di graminacee (6220*), alle pareti rocciose calcaree (8250), fino alle dune costiere con presenza di ginepro (2250*). Infine, in mare, dove il fondale non raggiunge profondità elevate, sono presenti le praterie di *Posidonia oceanica* (1120*).

Il territorio del SIC, in virtù della sua estensione e dell'elevato grado di eterogeneità ambientale, si presta ad ospitare una importante comunità faunistica sia in termini di ricchezza di specie che di livello di tutela. Le presenze faunistiche maggiormente caratteristiche del sito sono per lo più associate agli ambienti costieri, ma non mancano altri elementi di notevole rilievo faunistico, legati a tipologie ambientali differenti, quali ad esempio le grotte e la palude di Sa Masa.

Complessivamente, sono state censite 108 specie di interesse conservazionistico, di cui ben 90 uccelli, 8 rettili, 4 anfibi, 5 mammiferi e 1 pesce.

Particolarmente rilevante è la presenza di numerose specie di uccelli. Lungo la costa nidificano il Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), la Sterna comune (*Sterna hirundo*), e il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*); inoltre è possibile avvistare il Falco della Regina (*Falco*



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

eleonora) e il Falco pescatore (*Circus aeruginosus*) durante l'attività di caccia. Nella palude di "Sa Masa", la presenza di canneti e tifeti offre le condizioni idonee per la nidificazione dell'airone rosso (*Ardea purpurea*) e del Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*); infine, nelle zone boscate vive e si riproduce lo Sparviere sardo (*Accipiter nisus wolterstorffi*). Per quanto riguarda gli altri gruppi animali, nella comunità anfibia spicca la presenza del Geotritone dell'Iglesiente (*Speleomantes genei*), specie endemica tipica di ambienti cavernicoli, a cui si aggiungono altri due endemismi quali il Discoglossino sardo (*Discoglossus sardus*) e la Raganella sarda (*Hyla sarda*).

Anche nell'ambito del Piano di Gestione (PDG) del SIC si riconosce che il suo territorio è parte di quello che fu il più grande distretto minerario della Sardegna. Le ex aree minerarie, anche se in molti casi rappresentano aree degradate richiedenti interventi di risanamento, costituiscono un importante patrimonio di archeologia industriale. Il SIC interessa infatti anche il Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna, riconosciuto dall'UNESCO, e in particolare la galleria di Porto Flavia nella miniera di Masua, aperta al pubblico.

Le aree oggetto di intervento individuate nell'ambito del PRB sono quindi riconosciute e ben individuate; esse rappresentano un elemento di peculiarità del territorio, nonostante rappresentino, per le matrici ambientali dello stesso, un centro di pericolo in termini di potenziale contaminazione.

In base a quanto riportato nel PDG del SIC, in fase di aggiornamento, l'obiettivo generale del piano è quello di garantire la presenza in condizioni soddisfacenti degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione del SIC "Costa di Nebida", mettendo in atto strategie di tutela e gestione che tengano in opportuna considerazione le esigenze economiche e sociali del territorio.

Il PDG individua tra gli impatti sugli habitat di interesse comunitario quelli riconducibili anche all'accumulo dei rifiuti, compresi i materiali di risulta delle attività minerarie che possono generare alterazione delle fitocenosi. Per quanto riguarda la fauna un impatto rilevante è il fenomeno del bioaccumulo che colpisce più gravemente le specie che occupano i livelli più alti nella catena trofica. Tale fenomeno è correlato alla passata attività mineraria ed in particolare alla dispersione di elementi tossici nell'ambiente dovuta all'esposizione di rocce mineralizzate e di sottoprodotti di trattamento e materiale di scarto.

Un'area mineraria presenta generalmente numerosi centri di pericolo potenziali dispersi in vaste porzioni di territorio. Il fenomeno della diffusione di tali centri di pericolo si può ricondurre oltre che all'imperfetta efficienza delle tecniche di trattamento anche alla scarsa volontà di minimizzare gli impatti sull'ambiente che si riscontrava soprattutto nelle attività del passato. Inoltre, i siti minerari sono localizzati spesso in aree montuose in cui le vie di accesso, un tempo mantenute in condizioni di agibilità, oggi risultano completamente rivegetate. Non di rado si rinvengono ad esempio accumuli di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

materiale derivante dall'estrazione dalle gallerie destinati a costituire i piazzali antistante dei relativi imbocchi, talvolta, localizzati anche su versanti molto acclivi.

Pertanto, nella progettazione degli interventi di bonifica si devono affrontare i problemi legati all'elevato numero di siti su cui operare, alle condizioni geografiche e geologiche degli stessi e al volume complessivo dei materiali da bonificare. Spesso lo smaltimento in discarica autorizzata non è proponibile a causa dell'entità dei volumi da movimentare e dei conseguenti costi di conferimento.

L'ipotesi di intervento maggiormente attuabile, sulla base delle analisi condotte nel PRB per tali aree è la messa in sicurezza permanente. Questa dovrà realizzarsi mediante l'accorpamento dei centri di pericolo in uno o più appositi siti di raccolta da localizzare, possibilmente, in aree già degradate dall'attività mineraria stessa, nel rispetto delle indicazioni contenute nel PRB, così come recepite dall'Allegato 5 del Piano delle "Aree minerarie dismesse del Sulcis Iglesiente - *Documento tecnico per la messa in sicurezza dei residui minerari delle aree minerarie dismesse. Realizzazione del sito di raccolta*".

Il sito di raccolta consente di avere maggiori garanzie di contenimento degli inquinanti e nel contempo riduce il numero ed i costi di esecuzione degli interventi di bonifica limitando l'incidenza del monito raggio post-operam.

Tale linea d'intervento, peraltro, risulta in accordo con la Direttiva 2006/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, dove all'art. 10 si invita l'operatore ad utilizzare i rifiuti minerari per la ripiena dei vuoti minerari, con gli adeguati provvedimenti per garantire la stabilità dei rifiuti stessi, impedire l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, monitorare i rifiuti ed i vuoti.

Dal punto di vista degli impatti sulle componenti biotiche del SIC, una soluzione di intervento di messa in sicurezza permanente è sicuramente quella che garantisce gli impatti minimi, dato che non sono previsti ingenti movimenti terra ed è possibile garantire il mantenimento di quelle specie endemiche che interessano le stesse aree minerarie.

4.1.2. Siti censiti ad elevata priorità che ricadono nell'ambito dei 2 km dal perimetro di aree Natura 2000

Nella figura successiva sono cartografati quei siti contaminati censiti (puntuali le discariche e i punti vendita carburante e, areali tutti gli altri) che in ricadono nella fascia dei 2 km dal perimetro di Sito Natura 2000.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

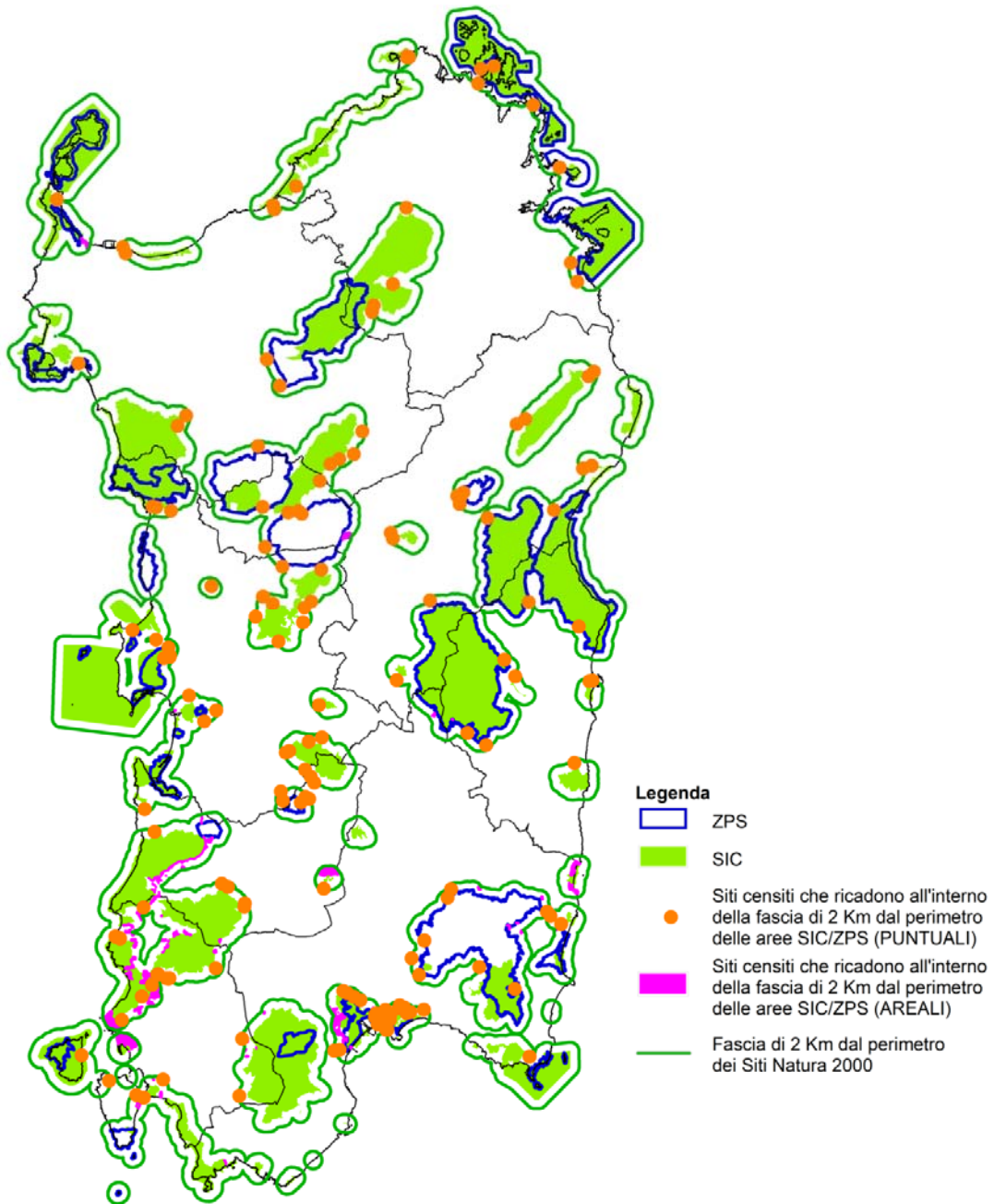


Figura 4.1.2.1: Siti censiti che ricadono nella fascia dei 2 km da SIC/ZPS

Dei 1004 siti censiti 317 (164 puntuali e 153 areali) ricadono nella fascia dei 2 km dai perimetri delle aree SIC o ZPS. La distribuzione di tali siti rispetto alla loro tipologia è rappresentata nella figura successiva.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

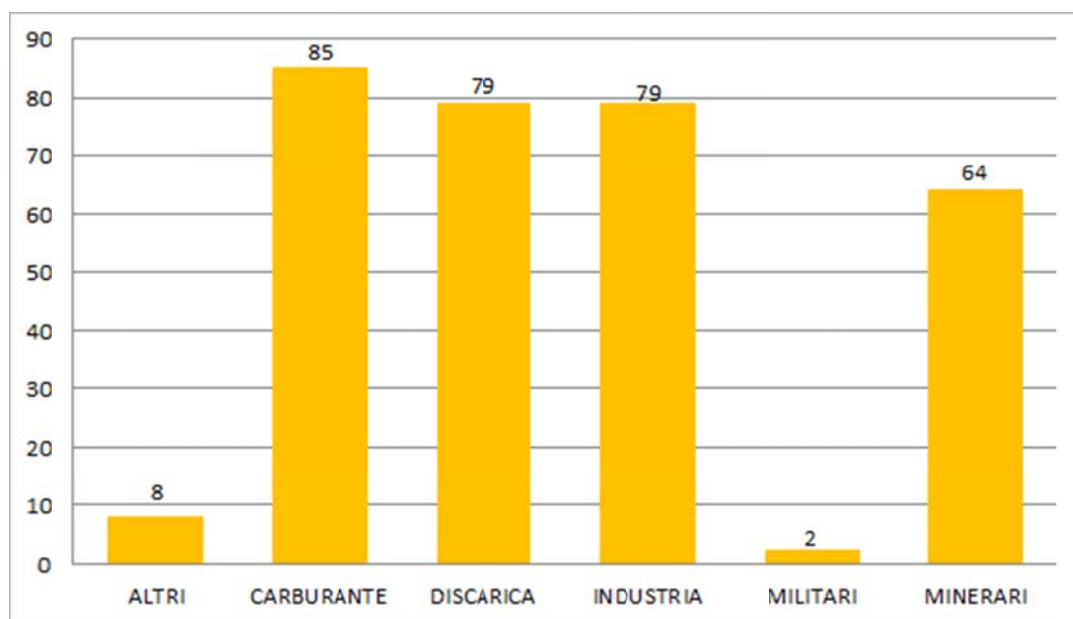


Figura 4.1.2.2: Distribuzione della tipologia di siti censiti che si colloca nell'ambito dei 2 km da un'area Natura 2000

Si osserva dalla figura che i siti che prevalentemente ricadono nella fascia dei 2 km dai perimetri delle aree SIC/ZPS sono quelli puntuali: punti vendita carburante e discariche; si rileva comunque un buon numero anche di siti industriali e minerari. L'area peraltro con la maggior concentrazione di siti rimane sempre quella della provincia del Sud Sardegna, proprio perché lì si colloca quest'ultima tipologia di sito. Si fa rilevare che nessun sito di discarica ricade nella classe a maggiore priorità di intervento³, L'elenco dei siti che ricadono nella fascia dei 2 km dalle aree Natura 2000 ed hanno alta priorità di intervento è il seguente:

Tipologia	Denominazione	Comune	Provincia	Priorità
MINERARI	Area vasta mineraria di Montevecchio Ponente	Arbus	SU	7,83
MINERARI	Macro area mineraria di Masua	Iglesias	SU	7,73
INDUSTRIA	Area Esterna" limitrofa Syndial	Assemini	CA	7,68
MINERARI	Area mineraria Montevecchio Levante	Guspini	SU	7,56
MINERARI	Valle del Rio san Giorgio	Iglesias	SU	7,52
INDUSTRIA	Sito Industriale Ex parco ceneri Area 5 ENEL	Portoscuso	SU	7,30
MINERARI	Area mineraria dismessa Monte Nebida	Iglesias	SU	7,21
MINERARI	Macroarea Malfidano	Buggerru	SU	7,21
MINERARI	Area mineraria dismessa Campo Pisano	Iglesias	SU	7,13
MINERARI	Monte Agruxau	Iglesias	SU	7,13
MINERARI	Area mineraria di Monte Scorra	Iglesias	SU	7,05
MINERARI	Area dismessa San Giovanneddu	Iglesias	SU	6,97
INDUSTRIA	Area interna stabilimento -area 5 Syndial	Assemini	CA	6,89

³ Si ricorda che il punteggio per il quale si ritiene un sito in priorità alta di intervento è pari a 6,25 secondo il modello applicato nell'ambito del Documento di Piano.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tipologia	Denominazione	Comune	Provincia	Priorità
MINERARI	Area mineraria dismessa Monte Onixeddu	Gonnesa	SU	6,89
INDUSTRIA	Stabilimento ALCOA	Portoscuso	SU	6,85
MINERARI	Stabilimento Portovesme S.r.l	Portoscuso	SU	6,84
MINERARI	Area mineraria dismessa San Giovanni	Iglesias	SU	6,84
ALTRI	Strade waeltz	Portoscuso	SU	6,83
MINERARI	Stabilimento metallurgico Eurallumina	Portoscuso	SU	6,83
MINERARI	Area mineraria dismessa Monteponi (San Marco)	Iglesias	SU	6,81
MINERARI	Miniera su Zurfuru	Fluminimaggiore	SU	6,81
MINERARI	Genn'e Ruta	Iglesias	SU	6,74
MINERARI	Discarica fanghe rossi Monteponi (Cungiaus)	Iglesias	SU	6,71
INDUSTRIA	Sito industriale centrale policombustibile "sulcis - Grazia Deledda"	Portoscuso	SU	6,67
MINERARI	Area mineraria dismessa Sedda Moddizzis	Iglesias	SU	6,61
MINERARI	Area mineraria dismessa di San Giorgio	Iglesias	SU	6,58
MINERARI	Miniera di su Suergiu	Villasalto	SU	6,53
MINERARI	Furtei ex SGM	Furtei	SU	6,48
INDUSTRIA	Bacino dei fanghi rossi Eurallumina	Portoscuso	SU	6,46
ALTRI	Area lagunare Boi Cerbus e Canale di Guardia	Portoscuso	SU	6,44
INDUSTRIA	Area interna stabilimento Syndial	Assemini	CA	6,40
MINERARI	Aree esterne allo Stabilimento ex Seamag	S. Antioco	SU	6,38
MINERARI	Area mineraria dismessa Campera	Iglesias	SU	6,37
INDUSTRIA	Stabilimento ex Seamag	S. Antioco	SU	6,31
INDUSTRIA	Sito Industriale centrale policombustibile "PORTOSCUSO"	Portoscuso	SU	6,27
ALTRI	Territorio comunale di Portoscuso - aree esterne al polo industriale	Portoscuso	SU	6,25

Tali siti interferiscono, indirettamente perché compresi nella fascia dei 2 km, con diversi SIC/ZPS ed è possibile constatare come ancora siano particolarmente coinvolti quei SIC che interessano le zone minerarie del Sulcis Iglesiente (SIC Cod. ITB040029 – Costa di Nebida, SIC Cod ITB040028 - Punta S'Aliga, SIC Cod. ITB041111 - Monte Linas – Marganai).

Per le valutazioni circa i potenziali impatti inducibili dalla presenza dei siti censiti nella fascia dei 2 km, si tenga presente che per quei siti molto localizzati, quali i punti vendita carburante, tali impatti saranno sicuramente trascurabili, mentre potrebbero essere di una certa entità gli impatti indiretti inducibili da progetti di bonifica di aree molto vaste quali quelle industriali (ad esempio il complesso delle aree censite nell'ambito dell'area industriale di Portoscuso) e i siti minerari.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

4.2. Individuazione dei potenziali impatti generati dalle azioni di piano (interventi di bonifica)

Al fine di fornire indicazioni circa le potenziali interferenze delle previsioni di Piano con l'ambiente si riporta nella seguente tabella delle indicazioni per valutare in modo più particolareggiato l'analisi di non impatto sulle matrici ambientali ed ecosistemiche in fase attuativa e per adottare tutte le mitigazioni e compensazioni possibili in fase di cantiere.

In relazione alla specificità delle situazioni da tutelare la matrice può rappresentare una indicazione delle priorità di indagine ed approfondimento al fine di valutare quali siano le potenziali interferenze tra il progetto di bonifica proposto e le aree protette potenzialmente interferite. Le indicazioni vengono fornite per le diverse matrici ambientali che possono caratterizzare un'area Natura 2000.

Matrice Ambientale	Componente	Potenziale impatto indotto	Indicazioni sulle possibili azioni di mitigazione da adottare
Biodiversità	Habitat prioritari	Interferenze con habitat esistenti per la realizzazione delle opere	Verificare in fase di progettazione la presenza di habitat o specie di interesse naturalistico; Selezionare la tecnica di bonifica in funzione della vulnerabilità/ pregio dell'ambiente circostante in termini ecosistemici. Minimizzare per quanto possibile eventuali modifiche delle aree a particolare sensibilità eco sistemica; Prevedere misure di ripristino in caso sia inevitabile la rimozione o il danneggiamento di porzioni di habitat a particolare sensibilità
	Flora e Fauna	Disturbo alla fauna selvatica eventualmente presente	Prevedere , in caso di accertata presenza di specie di interesse comunitario, la sospensione dei lavori di cantiere durante il periodo riproduttivo
		Sottrazione di habitat	In caso di sottrazione permanente di habitat a particolare valenza floristica o faunistica, provvedere alla compensazione in luogo ecologicamente idoneo; In fase di ripristino ambientale individuare destinazioni d'uso compatibili con il contesto di pregio dal punto di vista eco sistemico con preferenza per aree boscate e a verde.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Matrice Ambientale	Componente	Potenziale impatto indotto	Indicazioni sulle possibili azioni di mitigazione da adottare
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	Movimentazione terra	Optare per metodologie di bonifica che prevedano, per quanto possibile, la minimizzazione degli scavi e delle modifiche morfologiche dei luoghi.
		Occupazione temporanea di suolo per le attrezzature di cantiere	Prevedere cantieri che minimizzano l'utilizzo, anche temporaneo, di suoli nell'ambito di aree SIC/ZPS; Prevedere un adeguato ripristino dei luoghi in seguito allo smantellamento del cantiere.
		Rischio idrogeologico	Favorire, soprattutto in aree di elevato pregio naturalistico ambientale nonché in quelle a rischio idrogeologico elevato e molto elevato, un ripristino ambientale che preveda aree a verde e/o aree boscate.
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	Nella selezione della tecnica di bonifica scegliere quella che prevede la minimizzazione della produzione di rifiuti speciali e pericolosi; Nella selezione delle tecniche di bonifica privilegiare quelle che impiegano i materiali ottenuti da operazioni di recupero dei rifiuti.
Atmosfera	Qualità dell'aria	Rischio di emissioni inquinanti in atmosfera	Nella scelta delle tecniche di bonifica preferire, laddove possibile, quelle a più ridotti consumi energetici e/o emissioni di gas climalteranti. Prediligere tecniche che prevedano il minimo utilizzo di mezzi di trasporto (ad esempio per il conferimento dei rifiuti prodotti dall'attività di bonifica); Utilizzare per la bonifica mezzi che abbiano bassi standard emissivi.
Ambito idrico	Corpi idrici superficiali e sotterranei	Rischio di sversamenti e/o contaminazioni	Prevedere standard di conduzione del cantiere che minimizzano il rischio di sversamenti accidentali; Dotare il cantiere di sistemi di gestione dei reflui atto a minimizzare il rischio di rilasci di reflui nell'ambiente
		Consumo di risorsa idrica	Selezione della tecnica di bonifica in funzione del ridotto incremento dei



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Matrice Ambientale	Componente	Potenziale impatto indotto	Indicazioni sulle possibili azioni di mitigazione da adottare
			consumi idrici ed evitare tali opere nei periodi aridi.
		Possibile scarico di acque depurate in corpo idrico (superficiale o sotterraneo)	Prevedere limiti allo scarico (in corpo idrico superficiale o sotterraneo) aventi standard se possibile superiori a quelli di legge.
Rumore	Inquinamento acustico	Emissione di rumore da parte dei macchinari per l'attuazione della bonifica	Garantire l'insonorizzazione delle apparecchiature utilizzate per la realizzazione della bonifica per non arrecare disturbi alle specie di interesse comunitario presenti nell'area di intervento e nelle immediate vicinanze in termini di inquinamento acustico.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In sintesi l'analisi condotta ha considerato i rapporti intercorrenti tra le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 rispetto al sistema di gestione delle bonifiche dei siti contaminati. Le considerazioni sono state condotte prevalentemente in ordine ai siti censiti e alla loro priorità di intervento.

L'analisi ha evidenziato una situazione di particolare criticità in due macroaree:

- la zona del Sulcis Iglesiente dove si concentrano i siti censiti come “minerari” che costituiscono sostanzialmente gli accumuli di materiali di risulta derivanti dalle attività minerarie condotte in passato in quest'area;
- la zona del golfo di Cagliari in relazione soprattutto a siti industriali non più produttivi che necessitano di essere bonificate e riqualificate per un loro riutilizzo.

Premettendo che l'intervento di bonifica è comunque volto a migliorare una situazione critica in termini di contaminazione delle matrici ambientali suolo e/o acque sotterranee, in tali aree risulta più delicata la gestione della fase di cantiere, anche in relazione alla scelta della tecnica di bonifica da adottare. Avendo inoltre il PRB individuato i siti prioritari da assoggettare a bonifica anche in relazione alla presenza o meno di un SIC/ZSC o di una ZPS, per l'evidente sinergia degli obiettivi di tutela dell'ambiente, si ritiene che lo stesso sia da considerare compatibile con il sistema di gestione delle aree Natura 2000. Resta inteso che le tecniche di bonifica in situ sono da privilegiare e che in fase di progettazione, qualora il sito si collocasse in area SIC/ZPS, o qualora l'autorità competente ritenesse necessario effettuare lo studio di incidenza perché ipotizza potenziali impatti indiretti anche se il sito si colloca esternamente all'area protetta (in special modo se questa è ubicata a meno di 2 km dal perimetro di quest'ultima), il progetto di bonifica deve essere sottoposto a studio di incidenza. Si dovranno in tal caso considerare quelle che sono le specifiche vulnerabilità del SIC e della ZPS in questione anche in relazione alla tipologia di contaminazione in atto oggetto appunto di attività di bonifica. Inoltre dovranno essere presi in considerazione gli indirizzi definiti nell'ambito dei Piani di Gestione dei SIC eventualmente coinvolti e, in generale dovranno essere considerate le indicazioni fornite dal presente documento al § 4.2.