



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

PRESIDENZA

Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna  
Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità

## **RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA**

**Dicembre 2015**

### **RELAZIONE GENERALE**

DIRETTIVA 2000/60/CE  
D.LGS 152/2006



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
**AUTORITA' DI BACINO REGIONALE**  
Allegato alla Delibera del Comitato Istituzionale n.5 del 17/12/2015

**Il Segretario Generale**

---

Roberto Silvano

**Il Presidente delegato del  
Comitato Istituzionale**

---

Paolo Giovanni Maninchedda

Dicembre 2015



## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
<b>1.1. LA PRIMA REDAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE</b>	<b>8</b>
<b>1.2. RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE</b>	<b>10</b>
1.2.1. SINTESI DELLE MODIFICHE E AGGIORNAMENTI ALLA VERSIONE PRECEDENTE	10
<b>1.3. ATTIVITÀ DI COORDINAMENTO PER L'AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE</b>	<b>14</b>
1.3.1. MODALITÀ DI COORDINAMENTO IN AMBITO REGIONALE	14
<b>1.4. PROCESSO DI RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE E MODALITÀ DI INFORMAZIONE, CONSULTAZIONE E COINVOLGIMENTO ATTIVO DEL PUBBLICO</b>	<b>15</b>
<b>1.5. SINTESI DEI METODI UTILIZZATI PER LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA</b>	<b>17</b>
<b>1.6. VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PIANO DI GESTIONE</b>	<b>18</b>
<b>1.7. ALLEGATI</b>	<b>19</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>20</b>
<b>2.1. DIRETTIVA 2000/60/CE</b>	<b>20</b>
<b>2.2. DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006 N. 152</b>	<b>21</b>
2.2.1. LEGGE 27 FEBBRAIO 2009, N. 13	22
2.2.2. DECRETO LEGISLATIVO 10 DICEMBRE 2010 N. 219	22
2.2.3. LEGGE REGIONALE 6 DICEMBRE 2006, N. 19	23
2.2.3.1. COORDINAMENTO IN AMBITO REGIONALE	24
<b>3. I SISTEMI INFORMATIVI A SUPPORTO DEL PIANO</b>	<b>25</b>
<b>3.1. PREMessa</b>	<b>25</b>
<b>3.2. IL SISTEMA INFORMATIVO</b>	<b>26</b>
<b>3.3. IL SISTEMA INFORMATIVO CENTRO DI DOCUMENTAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI (CEDOC)</b>	<b>27</b>
3.3.1. IL SISTEMA INFORMATIVO MONITORAGGIO 2000/60	27
<b>3.4. IL SISTEMA INFORMATIVO DEPURATORI SCARICHI AUTORIZZAZIONI CONTROLLI (DESAC)</b>	<b>27</b>
<b>3.5. IL SISTEMA INFORMATIVO SULLE ZONE VULNERABILI DA NITRATI (SI ZVN)</b>	<b>28</b>
<b>3.6. PROFILI DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE</b>	<b>28</b>
<b>3.7. LA BASE DEI DATI IDRO- TERMO- PLUVIOMETRICI DELLA REGIONE SARDEGNA</b>	<b>29</b>
3.7.1. STAZIONI IN TEMPO REALE.	30
<b>3.8. ACQUE SOTTERRANEE</b>	<b>30</b>
<b>3.9. SISTEMA INFORMATIVO MONITORAGGIO E PREALLARME DELLA SICCIÀ</b>	<b>31</b>

<b>4. CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA</b>	<b>32</b>
<b>4.1. CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI FLUVIALI</b>	<b>32</b>
<b>4.2. CORPI IDRICI NATURALI, ARTIFICIALI E FORTEMENTE MODIFICATI.</b>	<b>32</b>
4.2.1. ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE: DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA	32
4.2.2. PRESSIONI IDROMORFOLOGICHE	33
4.2.3. INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI FLUVIALI	33
4.2.4. INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI LACUSTRI.	34
4.2.5. CORPI IDRICI MARINO-COSTIERI E DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE	34
4.2.6. IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DEI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI E ARTIFICIALI.	34
<b>4.3. DETERMINAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI SOTTESI DAI CORPI IDRICI FLUVIALI E LACUSTRI.</b>	<b>38</b>
4.3.1. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE IN CONDIZIONI DI NATURALITÀ, PERSISTENZA DI ACQUA IN ALVEO E AGGIORNAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI FLUVIALI.	38
<b>4.4. CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b>	<b>42</b>
4.4.1. INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI APPROVATA NEL 2011	42
4.4.2. MODIFICHE APPORTATE NEL 2015	43
<b>5. SVILUPPI METODOLOGICI PER IL RIESAME E L'AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALLE ATTIVITÀ UMANE SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE</b>	<b>44</b>
<b>5.1. PREMESSE</b>	<b>44</b>
<b>5.2. ANALISI PRESSIONI ACQUE SUPERFICIALI</b>	<b>47</b>
5.2.1. PRESSIONI PUNTUALI	50
5.2.2. PRESSIONI DIFFUSE	56
5.2.3. PRELIEVI	71
5.2.4. ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE	72
<b>5.3. ANALISI DELLE PRESSIONI PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b>	<b>74</b>
<b>6. VALUTAZIONE, GESTIONE E CRITICITA' DELLE RISORSE IDRICHE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA</b>	<b>75</b>
<b>7. SPECIFICAZIONE DELLE AREE PROTETTE (ART. 117 D.LGS 152/06 E ART. 6 DIR. 2000/60/CE)</b>	<b>134</b>
<b>7.1. PREMESA</b>	<b>134</b>
<b>7.2. AREE DESIGNATE PER L'ESTRAZIONE DI ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO</b>	<b>134</b>

<b>7.3. AREE DESIGNATE PER LA PROTEZIONE DELLE SPECIE SIGNIFICATIVE DAL PUNTO DI VISTA ECONOMICO - ACQUE DOLCI CHE RICHIEDONO PROTEZIONE O MIGLIORAMENTO PER ESSERE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI</b>	<b>136</b>
<b>7.4. AREE DESIGNATE PER LA PROTEZIONE DELLE SPECIE SIGNIFICATIVE DAL PUNTO DI VISTA ECONOMICO - ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI MOLLUSCHI</b>	<b>137</b>
<b>7.5. AREE SENSIBILI RISPETTO AI NUTRIENTI, COMPRESSE QUELLE DESIGNATE COME ZONE VULNERABILI A NORMA DELLA DIRETTIVA 91/676/CEE E LE ZONE DESIGNATE COME AREE SENSIBILI A NORMA DELLA DIRETTIVA 91/271/CEE</b>	<b>138</b>
7.5.1. LE AREE SENSIBILI RISPETTO AI NUTRIENTI	138
7.5.2. LE AREE VULNERABILI DA NITRATI	138
<b>7.6. CORPI IDRICI INTESI A SCOPO RICREATIVO, COMPRESSE LE AREE DESIGNATE COME ACQUE DI BALNEAZIONE A NORMA DELLA DIRETTIVA 2006/7/CE</b>	<b>139</b>
<b>7.7. AREE DESIGNATE PER LA PROTEZIONE DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE, NELLE QUALI MANTENERE O MIGLIORARE LO STATO DELLE ACQUE È IMPORTANTE PER LA LORO PROTEZIONE, COMPRESI I SITI PERTINENTI DELLA RETE NATURA 2000 ISTITUITI A NORMA DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DELLA DIRETTIVA 2009/409147/CE CHE SOSTITUISCE LA DIRETTIVA 79/409/CEE</b>	<b>141</b>
7.7.1. PARCHI E AREE MARINEE PROTETTE	141
7.7.2. ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE	143
7.7.3. ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE – Z.S.C.; SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA - S.I.C.	145
7.7.4. ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE - Z.P.S.	153
7.7.5. OASI PERMANENTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA E DI CATTURA	156
<b>8. MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI</b>	<b>159</b>
<b>8.1. MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI</b>	<b>159</b>
8.1.1. PREMESSE	159
8.1.2. CORPI IDRICI MONITORATI E FREQUENZE	160
8.1.3. CORSI D'ACQUA	161
8.1.4. LAGHI /INVASI	168
8.1.5. ACQUE DI TRANSIZIONE	170
8.1.6. ACQUE MARINO – COSTIERE	172
<b>8.2. CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI</b>	<b>174</b>
8.2.1. CORSI D'ACQUA	175
8.2.2. LAGHI E INVASI	192
8.2.3. ACQUE DI TRANSIZIONE	204
8.2.4. ACQUE MARINO COSTIERE	209
<b>8.3. MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b>	<b>215</b>
<b>9. ANALISI DI RISCHIO, OBIETTIVI AMBIENTALI ED ESENZIONI</b>	<b>225</b>

<b>9.1. AGGIORNAMENTO SULLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI NON RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI PER I CORPI IDRICI</b>	<b>225</b>
9.1.1. ACQUE SUPERFICIALI	225
<b>9.2. ANALISI DEGLI IMPATTI DA DATI DI MONITORAGGIO</b>	<b>230</b>
9.2.1. ANALISI DEGLI IMPATTI, INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI ED ALTRI INDICATORI NEI CORSI D'ACQUA	230
9.2.2. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLE ACQUE FLUVIALI	232
9.2.3. VALUTAZIONE IMPATTI DA DATI DEL MONITORAGGIO ARPAS 2011-2014	236
9.2.4. ANALISI DEGLI IMPATTI, INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI ED ALTRI INDICATORI NEGLI INVASI	246
9.2.5. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NELLE ACQUE LACUSTRI	247
9.2.6. VALUTAZIONE IMPATTI DA DATI DEL MONITORAGGIO ARPAS 2008-2014	250
<b>9.3. OBIETTIVI AMBIENTALI ED ESENZIONI</b>	<b>252</b>
9.3.1. OBIETTIVI AMBIENTALI PER I CORPI IDRICI SUPERFICIALI	254
<b>9.4. ANALISI DI RISCHIO PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b>	<b>270</b>
<b>9.5. OBIETTIVI PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b>	<b>274</b>
<b>10. AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA DI MISURE ED ESENZIONI</b>	<b>283</b>
<b>10.1. PREMESSA</b>	<b>283</b>
<b>10.2. SINTESI DEL PRECEDENTE PROGRAMMA DI MISURE</b>	<b>283</b>
<b>10.3. AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA DI MISURE</b>	<b>284</b>
<b>10.4. ESENZIONI</b>	<b>285</b>
10.4.1. APPROCCIO ALLE ESENZIONI NEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA	286
10.4.2. QUESTIONI CHIAVE PER L'ART 4.6	288
10.4.3. QUESTIONI CHIAVE PER L'ART 4.7	290
10.4.4. APPROCCIO ALLE ESENZIONI ADOTTATO NEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA	291
<b>11. SINTESI DELL'ANALISI ECONOMICA SULL'UTILIZZO IDRICO</b>	<b>294</b>

## 1. INTRODUZIONE

La Direttiva 2000/60/CE (DQA) ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee.

L'obiettivo fondamentale della Direttiva 2000/60/CE è quello di raggiungere lo stato buono per tutti i corpi idrici entro il 2015 e a tal fine individua nel Piano di Gestione dei bacini idrografici (PdG) lo strumento per la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle attività del programma di misure di cui all'art. 11 della Direttiva necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche.

La Direttiva, all'art.13 c 7, prevede inoltre che, nel rispetto di specifiche procedure di informazione e consultazione pubblica, i piani di gestione e i programmi di misure siano riesaminati e aggiornati entro il 2015 e, successivamente, ogni sei anni. In tal senso il presente documento riporta gli esiti del riesame ed aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna (PdG DIS), approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013.

L'articolo 14 comma 1 della DQA e l'articolo 66 comma 7 del Decreto Legislativo 152/2006 stabiliscono precise disposizioni in merito all'informazione e alla consultazione pubblica e prevedono che il processo di predisposizione del Piano di gestione, compresi i riesami e aggiornamenti, sia aperto alla partecipazione di tutti i soggetti interessati. In particolare devono essere pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico, inclusi gli utenti:

- a) il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese almeno tre anni prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce, cioè entro il 22 dicembre 2012;
- b) una valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico, almeno due anni prima dell'inizio del periodo cui si riferisce il piano, cioè entro il 22 dicembre 2013;
- c) copie del progetto del piano di gestione del bacino idrografico, almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce, cioè entro il 22 dicembre 2014.

In attuazione delle suddette disposizioni, con deliberazione n. 14 del 12 dicembre 2012, la Regione Sardegna ha avviato nel 2012 il processo di riesame e aggiornamento del PdG DIS che ha visto la pubblicazione, nel dicembre dello stesso anno, del documento "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive" al quale hanno fatto seguito la pubblicazione del documento "Valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico", nel dicembre 2013, e la pubblicazione del "Progetto di Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna", nel dicembre 2014.

Inoltre, allo scopo di promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate secondo le disposizioni del citato art. 14 della DQA e dell'art. 117 c. 1 del D.Lgs 152/06, la Regione, come meglio dettagliato di seguito, ha istituito il "Tavolo di coordinamento per l'attuazione delle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE (relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni) e la redazione dei relativi Piani".

### **1.1. La prima redazione del Piano di Gestione**

La Legge 27 febbraio 2009, n. 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente" ha dato avvio, seppure con notevole ritardo, al processo di redazione dei Piani di gestione in Italia. L'art. 1, modificando il comma 2-bis dell'art. 170 del D.Lgs 152/06, ha previsto che, nelle more della costituzione dei distretti idrografici, fossero prorogate le Autorità di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 e che l'adozione dei Piani di gestione fosse effettuata, entro e non oltre il 22 dicembre 2009 (termine prorogato al 28 febbraio 2010 dal D.L. n. 194 del 30 dicembre 2009), sulla base degli atti e dei pareri disponibili, dai comitati istituzionali delle autorità di bacino di rilievo nazionale e, per il Distretto idrografico della Sardegna e della Sicilia dove non sono presenti autorità di bacino di rilievo nazionale, dalle regioni.

Nel maggio del 2009 il Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità della Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico ha ricevuto il mandato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino regionale (delibera del n.1 del 19/5/2009) di svolgere tutte le attività necessarie per l'adozione del Piano di Gestione entro i termini stabiliti.

I passaggi fondamentali della procedura di adozione del primo Piano di Gestione, comprensivi di quelli relativi alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, sono stati i seguenti:

- 22 maggio 2009. Pubblicazione del progetto di Piano di Gestione, del Rapporto Preliminare VAS e dell'avviso di inizio delle fasi di consultazione;
- 17 luglio 2009. Aggiornamento del Progetto di Piano di Gestione;
- 25 settembre 2009. Pubblicazione della proposta di Piano di Gestione, del Rapporto Ambientale e della sintesi non tecnica dello stesso; Tutta la documentazione è stata inviata all'Autorità Competente VAS e alle Province per lo svolgimento delle consultazioni. Pubblicazione di un avviso nella Gazzetta Ufficiale e nel Buras;
- ottobre-novembre 2009. Organizzazione di forum tematici presso le Amministrazioni Provinciali per i portatori di interesse e il pubblico vasto;
- 11 febbraio 2010. Espressione del parere positivo di compatibilità ambientale strategica n. 426 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – Via e Vas del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, propedeutico all'adozione del parere motivato del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro per i beni e le attività culturali, ai sensi dell'art. 15 comma 1 del decreto legislativo n. 152/2006;

- 25 febbraio 2010. Tenendo conto del parere positivo di compatibilità ambientale strategica della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato il Piano di Gestione con Delibera n. 1 del 25 febbraio 2010 nel rispetto del termine del 28 febbraio 2010 (previsto dall'art. 8 c. 1 del Decreto Legge n. 194 del 30 dicembre 2009 che ha modificato il termine del 22 dicembre 2009, precedentemente previsto dalla citata Legge 27 febbraio 2009, n. 13);
- 1 aprile 2010. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro per i beni e le attività culturali, ai sensi dell'articolo 15 comma 1 del decreto legislativo n. 152/2006 esprimono il Parere Motivato favorevole di compatibilità ambientale strategica mediante il decreto U.prot. DVA – DEC – 2010 – 0000082 del 01/04/2010. Il parere favorevole di compatibilità ambientale strategica individua gli approfondimenti necessari da redigere entro un anno dall'approvazione e adozione del Piano di Gestione, nell'osservanza delle prescrizioni specificamente formulate;
- 3 giugno 2010. In seguito alla emanazione del Parere Motivato, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, con Delibera n. 1 del 3 giugno 2010, ha adottato un primo aggiornamento del Piano di Gestione che contiene una serie di modifiche scaturite dalle osservazioni pervenute durante le consultazioni pubbliche e dalle prescrizioni del Parere motivato.
- febbraio-marzo 2011. Invio al MATTM e al MIBAC della documentazione di piano con le integrazioni richieste dal citato parere motivato VAS.
- 7 luglio 2011. Il MATTM ha trasmesso il parere n. 753 del 17/06/2011 espresso dalla Commissione di verifica dell'Impatto ambientale VIA e VAS attestante l'avvenuto recepimento delle prescrizioni di cui al parere n. 426 dell'11/2/2010 della medesima Commissione.
- 6 novembre 2012. Il MIBAC ha trasmesso la nota DG/PBAAC/34.19.04/30591/2012 con la quale si formulano considerazioni in merito alle integrazioni effettuate in recepimento delle prescrizioni e si propone di consolidare la collaborazione al fine di inglobare nel processo continuo della pianificazione il sistema dei beni culturali e dei beni paesaggistici.
- 17 maggio 2013. Su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Andrea Orlando, il Consiglio dei ministri del Governo Italiano ha approvato il Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, sul quale è stata sentita anche la Conferenza Stato-Regioni. Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 29 ottobre 2013 - Serie Generale n. 254. il Piano di Gestione è composto dagli elaborati adottati con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 1 del 3 giugno 2010 e dalla documentazione prodotta in ottemperanza delle prescrizioni contenute nel parere positivo di compatibilità ambientale strategica di cui al citato decreto DVA-DEC-2010-0000082 del 1° aprile 2010.

## **1.2. Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione**

La Direttiva prevede che le analisi delle caratteristiche del distretto, l'esame dell'impatto delle attività umane sulle acque, il piano di gestione e i programmi di misure siano periodicamente riesaminati e aggiornati. Tale approccio dinamico alla pianificazione determina un processo in continua evoluzione che tiene conto delle modificate condizioni di contesto, dello stato di attuazione del programma di misure e della sua efficacia. Le eventuali criticità riscontrate in fase di riesame determinano la necessità di misure correttive e/o integrative dando così luogo ad una nuova versione del Piano che, a sua volta, determinerà un processo iterativo di aggiornamento e ottimizzazione dello stesso per un progressivo avvicinamento agli obiettivi ambientali prefissati.

In tal senso costituiscono elementi fondamentali per l'aggiornamento del PdG e del suo quadro conoscitivo di riferimento:

- l'evoluzione del contesto territoriale e socio-economico del Distretto.
- Il riesame della caratterizzazione dei corpi idrici.
- Le integrazioni metodologiche all'analisi delle pressioni significative.
- Le risultanze delle attività di monitoraggio che forniscono elementi sia per la classificazione dello stato qualitativo dei corpi idrici che, combinando le informazioni derivanti dall'analisi delle pressioni, per indagare sulle possibili cause di fallimento degli obiettivi.
- Lo stato di attuazione delle misure e le conseguenti valutazioni in merito all'efficacia delle previgenti strategie di Piano.

Gli approfondimenti relativi all'analisi delle pressioni e allo stato di attuazione delle misure con le risultanze del monitoraggio ambientale consentono di sviluppare con maggior dettaglio le correlazioni tra corpi idrici e le pressioni e impatti antropici ai quali gli stessi sono soggetti. Le risultanze di tali approfondimenti con i derivanti maggiori dettagli in merito alle specifiche criticità dei vari corpi idrici mirano ad una migliorata contestualizzazione e indirizzamento delle misure a scala geografica di maggior dettaglio.

### **1.2.1. Sintesi delle modifiche e aggiornamenti alla versione precedente**

Il primo Piano di gestione è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 e reca le integrazioni prodotte in ottemperanza delle prescrizioni contenute nel parere positivo di valutazione ambientale strategica.

Secondo quanto previsto dalla DQA e in riferimento ai contenuti di piano indicati nell'allegato VII, si riporta una sintesi delle modifiche e aggiornamenti alla versione precedente del piano di gestione. Per approfondimenti si rimanda alle specifiche sezioni del presente aggiornamento di piano.

<b>Argomento di piano</b>	<b>Descrizione degli aggiornamenti</b>
<p>Descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico, a norma dell'articolo 5 e dell'allegato II.</p>	<p>A seguito di modifiche normative (DM 260/2010) e degli esiti del monitoraggio è stata aggiornata la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei.</p> <p>È stato inoltre inserito un paragrafo che illustra le attività per l'individuazione dei corpi idrici fortemente modificati ed artificiali ai sensi del Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156.</p>
<p>Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.</p>	<p>L'analisi delle pressioni e degli impatti messa a punto nella prima versione del Piano di Gestione è stata aggiornata in base alla raccolta di nuove informazioni. È stata inoltre integrata e riesaminata secondo i criteri e l'approccio metodologico indicato nelle linee guida generali di indirizzo fissate dai documenti comunitari.</p>
<p>Specificazione e rappresentazione cartografica delle aree protette, come prescritto dall'articolo 6 e dall'allegato IV.</p>	<p>Sono stati aggiornati i dati riguardanti l'individuazione di nuove aree protette naturali e/o la loro ripermimetrazione, con particolare riferimento alle aree Rete Natura 2000.</p> <p>Oltre all'aggiornamento dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale, sono stati individuati gli habitat e le specie legati all'acqua secondo il rapporto 107/2010 e i formulari standard 2012-2013.</p>

<b>Argomento di piano</b>	<b>Descrizione degli aggiornamenti</b>
<p>Mappa delle reti di monitoraggio istituite ai fini dell'articolo 8 e dell'allegato V e rappresentazione cartografica dei risultati dei programmi di monitoraggio effettuati a norma di dette disposizioni.</p> <p>Elenco degli obiettivi ambientali fissati a norma dell'articolo 4 per acque superficiali, acque sotterranee e aree protette, compresa in particolare la specificazione dei casi in cui è stato fatto ricorso all'articolo 4, paragrafi 4, 5, 6 e 7 e alle informazioni connesse imposte da detto articolo.</p>	<p>A seguito dell'aggiornamento normativo nazionale intercorso dalla prima pubblicazione del Piano di gestione, questa sezione descrive tutte le modifiche procedurali conseguenti all'applicazione di dette disposizioni e i risultati dei programmi di monitoraggio effettuati.</p> <p>Conseguentemente sono stati aggiornati gli obiettivi ambientali, l'individuazione dei corpi idrici a rischio di fallimento e i casi in cui si fa ricorso all'articolo 4, paragrafi 4, 5, 6 e 7.</p>
<p>Sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico prescritta dall'articolo 5 e dall'allegato III.</p>	<p>L'analisi economica messa a punto nella prima versione del Piano di Gestione è stata aggiornata in base alla raccolta di nuove informazioni e fornisce una rappresentazione oggettiva degli aspetti socio-economici del contesto in cui la risorsa idrica viene utilizzata per i diversi usi e dei principali elementi descrittivi dei servizi idrici quali gli aspetti funzionali, finanziari e relativi alla copertura dei relativi costi attraverso prezzi incentivanti.</p>

<b>Argomento di piano</b>	<b>Descrizione degli aggiornamenti</b>
<p>Sintesi del programma o programmi di misure adottati a norma dell'articolo 11, compresi i conseguenti modi in cui realizzare gli obiettivi di cui all'articolo 4.</p>	<p>Il programma di misure vigente mantiene, nell'impostazione generale, tutta la sua validità anche per il secondo ciclo di pianificazione sebbene sia stato necessario procedere alla sua revisione, nel rispetto delle indicazioni riportate nelle linee guida, a seguito dell'evoluzione normativa e attuativa delle misure di base (art. 11.3 DQA), dell'aggiornamento del quadro conoscitivo delle pressioni antropiche presenti nel distretto, degli esiti del monitoraggio e dello stato qualitativo dei corpi idrici, dei relativi impatti significativi e della valutazione del gap tra stato e obiettivi. Tali approfondimenti hanno portato ad una migliore contestualizzazione delle misure a livello territoriale, rafforzandone la correlazione a livello di corpo idrico.</p>
<p>Repertorio di eventuali programmi o piani di gestione più dettagliati adottati per il distretto idrografico e relativi a determinati sottobacini, settori, tematiche o tipi di acque, corredato di una sintesi del contenuto.</p>	<p>L'elenco dei piani correlati, in quanto concorrenti al raggiungimento degli obiettivi del Piano di Gestione, con particolare riferimento al PTA non ha subito modifiche.</p>
<p>Sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati e eventuali conseguenti modifiche del piano.</p>	<p>La sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica è stata aggiornata per tener conto delle attività espletate nel processo di revisione e aggiornamento del Piano di Gestione.</p>

### **1.3. Attività di coordinamento per l'aggiornamento del Piano di Gestione**

A norma dell'art. 117 del D.Lgs 152/2006, il Piano di Gestione rappresenta un piano stralcio del Piano di Bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo dall'art. 66 del medesimo decreto. La procedura prevede che l'Autorità di bacino distrettuale, istituita dall'art. 63 per ogni distretto idrografico, adotti il Piano ai fini della successiva approvazione con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Il D.Lgs 219/2010 - Art. 4 - Disposizioni transitorie, prevede che " Ai fini dell'adempimento degli obblighi derivanti dalle direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE, nelle more della costituzione delle autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, per i Distretti idrografici della Sardegna e della Sicilia, le regioni provvedono all'aggiornamento dei piani di gestione previsti all'articolo 13 della direttiva 2000/60/CE.

Pertanto la competenza per l'aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna è della Regione secondo le procedure stabilite dalla Legge Regionale 6 dicembre 2006, n. 19 la quale, a seguito delle modifiche apportate dalla Legge Regionale 5 novembre 2015, n. 28, stabilisce che sia esclusivamente il Comitato istituzionale dell'autorità di bacino regionale ad approvare l'aggiornamento del Piano di gestione al fine di avviare il successivo iter di approvazione in sede statale.

La legge regionale 19/2006 istituisce la Direzione Generale del distretto idrografico della Sardegna, incardinata presso la Presidenza della Giunta, che ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla Direttiva 2000/60/CE.

#### **1.3.1. Modalità di coordinamento in ambito regionale**

La Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE (DQA) nasce con lo scopo precipuo di sviluppare una politica comunitaria integrata in materia di acque e di rappresentare la base per una strategia volta ad una maggiore integrazione tra le varie politiche comunitarie come la politica energetica, quella in materia di trasporti, la politica agricola, della pesca e quella in materia di turismo.

Uno dei principi fondamentali nella programmazione delle misure atte a garantire la protezione e l'utilizzo sostenibile delle acque, nel rispetto degli ulteriori principi fondamentali espressamente richiamati dalla DQA in merito al recupero dei costi dei servizi idrici e del "chi inquina paga", è stato quello della **sussidiarietà**. Infatti le specifiche condizioni ed esigenze nell'ambito della Comunità presuppongono l'adozione di programmi di misure adeguati alle condizioni regionali e locali. La possibilità di dare completa attuazione alla DQA dipende pertanto dalla reale collaborazione tra Comunità europea, Stati Membri, regioni, enti locali e dall'informazione, consultazione e partecipazione dell'intera comunità.

L'attuazione della Direttiva è un processo di grande complessità e presuppone un'attività tecnica permanente mirata alla ricostruzione e all'aggiornamento costante del quadro conoscitivo riguardante lo

stato dei corpi idrici, la definizione e la revisione delle misure necessarie a contrastare i fenomeni di deterioramento della risorsa idrica e la valutazione dell'efficacia delle stesse. In riferimento al principio generale introdotto con l'art. 117 c. 1 del D.Lgs 152/06 e in base all'attuale ordinamento della regione Sardegna e alle caratteristiche delle tematiche in esame, alla realizzazione delle attività di aggiornamento e attuazione del Piano di gestione concorrono, secondo le rispettive competenze: le varie strutture della Regione, le province, i comuni, i consorzi industriali, i consorzi di bonifica ed irrigazione, i gestori dei servizi idrici e i soggetti istituzionali che li sovrintendono. In questo senso l'attività sia di redazione che di revisione del PdG è concepita, in ossequio al principio di sussidiarietà, come lavoro collettivo in cui ogni soggetto istituzionale avente competenze, direttamente o indirettamente correlate alle problematiche della risorsa idrica assume un ruolo pienamente partecipe e responsabile contribuendo attivamente alle attività di pianificazione e relativa attuazione.

Al fine di rafforzare il coordinamento tra i vari soggetti competenti la Regione, con Delibera della Giunta regionale n. 19/16 del 28 aprile 2015, ha istituito un "Tavolo di coordinamento per l'attuazione delle direttive 2000/60/CE (che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque) e 2007/60/CE (relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni) e la redazione dei relativi Piani" coordinato dai competenti servizi della Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. Il tavolo coinvolge, nell'ambito delle rispettive competenze, le Direzioni Generali della Presidenza e degli Assessorati regionali, delle agenzie e degli enti regionali, delle province, dei comuni, degli enti di governo dei servizi idrici, del gestore del servizio idrico integrato, dei gestori di altri servizi idrici, tra cui, i consorzi di bonifica e i consorzi industriali provinciali e dei servizi pubblici in genere.

#### **1.4. Processo di riesame e aggiornamento del Piano di Gestione e modalità di informazione, consultazione e coinvolgimento attivo del pubblico**

Per pubblicare l'aggiornamento del PdG-DIS è stato attuato un programma di lavoro tale da dare luogo ad un processo iterativo di valutazione/pianificazione/consultazione, in cui la consultazione pubblica è stata mirata a mettere in luce aspetti non considerati dal processo di valutazione/pianificazione e a consentire l'eventuale rimodulazione delle scelte già effettuate.

Il processo di revisione e aggiornamento del Piano di Gestione è stato aperto alla partecipazione di tutti i soggetti interessati secondo quanto disposto in merito all'informazione e alla consultazione pubblica dall'art. 14 c. 1 della DQA come recepito dall'art. 66 c. 7 del D. Lgs. 152/06. In particolare sono stati pubblicati e resi disponibili per le osservazioni del pubblico e degli utenti:

- a) il 22 dicembre 2012: il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive;
- b) il 22 dicembre 2013: una valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico;
- c) il 22 dicembre 2014: copie del progetto del piano di gestione del bacino idrografico, composto da

- relazione generale,
  - caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei,
  - elenco delle aree protette,
  - analisi economica,
  - rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità alle procedure di Valutazione Ambientale Strategica;
- d) il 30 luglio 2015: gli approfondimenti conoscitivi in merito al processo di riesame e aggiornamento del piano di gestione, con allegate la cartografia delle acque sotterranee e la cartografia delle acque superficiali.

Con deliberazione n. 14 del 12 dicembre 2012, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna ha formalmente avviato il primo riesame e aggiornamento del PdG DIS approvando il documento recante "Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive". Con tale deliberazione il Comitato ha inoltre affidato il compito di procedere alla realizzazione delle attività incluse nel programma di lavoro secondo il previsto calendario alla Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna - Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità.

La deliberazione n. 14 del 12 dicembre 2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna, approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 5/13 del 29.1.2013, è stata pubblicata sul sito istituzionale della Regione Sardegna in data 19 dicembre 2012. Sul medesimo sito, in data 21/12/2012, è stata data notizia della deliberazione rendendo nel contempo disponibile il documento per le consultazioni previste dalla DQA. La deliberazione è stata inoltre pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna (BURAS) Supplemento straordinario n. 1 Parte I e II al Bollettino n. 2 del 10 gennaio 2013.

Il documento approvato, in osservanza delle disposizioni di cui alla DQA, ha stabilito un periodo di consultazione pubblica di sei mesi a partire dal 22 dicembre 2012 sino al 22 giugno 2013. Non essendo pervenute osservazioni non è stato necessario procedere all'aggiornamento del documento.

Successivamente, con deliberazione n. 1 del 17 dicembre 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna ha approvato il "Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - Valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico" (VGP). Tale documento è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della RAS del 27 dicembre 2013, sul sito internet della Regione e sono stati informati i soggetti individuati negli allegati 1A e 1B del documento "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive" approvato con precedente delibera del Comitato istituzionale n. 14 del 12 dicembre 2012.

Relativamente alla VGP, con nota del 16492 del 16/06/2014 sono pervenute le osservazioni della Direzione Generale per la tutela del territorio e delle risorse idriche del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). In particolare oggetto di osservazione sono stati gli aspetti relativi all'elenco delle pressioni e degli impatti da prendere in considerazione, gli aspetti relativi alle valutazioni sullo stato dei

corpi idrici superficiali e sotterranei, la questione relativa alla deposizione atmosferica, e quella relativa alla connessione tra pressioni, stato di qualità e misure.

Le osservazioni presentate dal MATTM sono state tenute in considerazione nella predisposizione del presente aggiornamento del PdG.

Con deliberazione n. 4 del 18 dicembre 2014, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna ha approvato il "Progetto di aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna" integrato dal relativo rapporto preliminare per l'assoggettabilità a VAS. Tale documento, in osservanza delle disposizioni di cui alla DQA ai fini della consultazione pubblica, è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della RAS del 15 gennaio 2015 e sul sito internet della Regione. Con la Delibera n. 5 del 30 luglio 2015 il Comitato Istituzionale di Bacino regionale della Sardegna ha approvato la pubblicazione del documento "Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna – Approfondimenti" e ha disposto il prolungamento della fase di consultazione pubblica relativamente al Progetto di aggiornamento del Piano di Gestione, al fine di incoraggiare ed ottimizzare la partecipazione attiva dei portatori di interesse nelle decisioni relative alla pianificazione del distretto, rendendo disponibili nel contempo gli ulteriori elementi conoscitivi elaborati dopo il dicembre 2014. Il documento riporta gli approfondimenti scaturiti dall'analisi degli impatti rilevati con il monitoraggio ambientale e traccia un primo inquadramento delle categorie di misure per eliminare o ridurre tali pressioni e impatti. Il periodo di consultazione pubblica relativo al Progetto di aggiornamento del PdG-DIS ha avuto inizio il 22 dicembre 2014 ed è stato protratto, sulla base delle disposizioni della citata delibera n. 5 del 30 luglio 2015, sino al 11 dicembre 2015.

Al fine di coinvolgere attivamente tutti i soggetti interessati in ogni passo decisionale, e con l'intento di porre le condizioni affinché la partecipazione pubblica sia mantenuta anche nella fase attuativa successiva alla pubblicazione del riesame del piano, la Regione ha provveduto a creare delle modalità di coinvolgimento dei portatori di interesse per garantirne la partecipazione attiva e reperire, nel contempo, contributi di competenza e suggerimenti per la predisposizione del Piano stesso.

Al tal fine si è provveduto ad informare i soggetti individuati negli allegati 1A e 1B del documento "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive" approvato con precedente delibera del Comitato istituzionale n. 14 del 12 dicembre 2012 in merito alla fase di consultazione in corso e alle modalità di partecipazione attiva alle attività di aggiornamento del Piano di Gestione.

Inoltre, come detto sopra, sono state avviate, ai sensi della citata D.G.R. n. 19/16 del 28 aprile 2015, le attività di consultazione e coordinamento di molteplici soggetti istituzionali competenti per specifico settore che hanno fornito i contributi di propria competenza per l'elaborazione finale del presente aggiornamento del Piano di gestione.

### **1.5. Sintesi dei metodi utilizzati per la partecipazione pubblica**

Le modalità adottate per l'informazione e la partecipazione pubblica nel distretto idrografico della Sardegna sono state:

- 1) la pubblicazione sul sito Internet dedicato di tutta la documentazione prodotta durante l'aggiornamento del Piano ([www.regione.sardegna.it/autoritadibacino](http://www.regione.sardegna.it/autoritadibacino));
- 2) la partecipazione attiva dei soggetti istituzionali competenti per specifico settore ai sensi della delibera della Giunta regionale n. 19/16 del 28 aprile 2015;
- 3) il deposito della documentazione presso gli uffici regionali competenti (Presidenza della Regione, Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna, Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità, Via Mameli n. 88 – 09123 Cagliari – [pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it](mailto:pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it)) e presso le Amministrazioni Provinciali;
- 4) la predisposizione di un indirizzo e-mail a cui inviare commenti e suggerimenti ([consultazione.pianodigestione@regione.sardegna.it](mailto:consultazione.pianodigestione@regione.sardegna.it)), oltre il fax (070 606 6391) e il recapito civico a cui indirizzare i contributi in formato cartaceo;
- 5) l'istituzione di un ufficio relazioni con il pubblico per la gestione di tutte le procedure di consultazione e l'amministrazione dei rapporti con i portatori di interesse;
- 6) l'invio tramite e-mail della Circolare n. 7762 del 20.7.2015 ai Soggetti Competenti in materia Ambientale (SCA) e ad altri soggetti interessati, concernente l'informazione in merito a riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna, con allegato l'elenco dei soggetti;

Quando necessario alcuni documenti di sintesi sono stati inviati ad alcuni portatori di interesse per stimolare una collaborazione alla redazione della versione finale del Piano, selezionati durante le fasi di consultazione pubblica del primo Piano di gestione e riportati negli allegati 1A e 1B del documento "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive".

Il sito internet del Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, oltre allo stato di avanzamento del Piano, contiene le informazioni relative alle attività di Valutazione Ambientale Strategica e al processo di partecipazione pubblica e rende consultabili i dati di base (altri piani e programmi, sistemi informativi, studi e ricerche) su cui si basa il Piano di Gestione.

## **1.6. Valutazione ambientale strategica del Piano di Gestione**

La Direttiva Europea 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001, recepita in Italia dalla parte II del DLgs 152/06, come successivamente modificato e integrato, prevede che venga effettuata "La valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente naturale" attraverso il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). La valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile. Il processo di VAS comprende le seguenti fasi:

- fase di verifica di assoggettabilità (screening);

- elaborazione del Rapporto di Scoping e la consultazione delle Autorità competenti in materia ambientale;
- elaborazione del Rapporto Ambientale;
- svolgimento di consultazioni;
- valutazione del rapporto ambientale e gli esiti delle consultazioni;
- decisione;
- informazione sulla decisione;
- monitoraggio.

In attuazione della normativa VAS, al fine di assicurare che nella redazione dell'aggiornamento del Piano sia tenuta in debito conto la componente ambientale, in base alla preliminare valutazione della rilevanza delle modifiche apportate al Piano, si è proceduto, congiuntamente con le Autorità preposte, alla verifica di assoggettabilità dell'aggiornamento di Piano alle procedure di VAS.

A seguito dell'approvazione la Regione, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., ha trasmesso al MATTM il rapporto preliminare di VAS per l'aggiornamento del Piano con la proposta di elenco dei Soggetti Competenti in materia Ambientale (SCA). In base alle conseguenti disposizioni del MATTM il 20 gennaio 2015 sono state avviate le consultazioni dei SCA. A seguito di tale processo, la Direzione generale per le valutazioni ambientali del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, in qualità di Autorità competente, ha emesso il provvedimento DVADEC-2015-0000248 del 8/7/2015 di verifica di assoggettabilità a VAS del riesame e aggiornamento del piano di gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna, che ne prevede l'esclusione con raccomandazioni. Di tale provvedimento fa parte integrante il parere della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS n. 1808 del 12/06/2015.

## **1.7. Allegati**

Nell'allegato n. 1 sezione 1 si riportano ulteriori approfondimenti in merito agli aspetti generali del Piano, con l'elenco delle autorità competenti e referenti.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **2.1. Direttiva 2000/60/CE**

la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 istituisce un quadro omogeneo a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee che (art. 1):

- impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento;
- contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Ai sensi dell'articolo 3 comma 1 della Direttiva, gli Stati membri individuano i singoli bacini idrografici presenti nel loro territorio e li assegnano a singoli distretti idrografici.

Nella Direttiva, il distretto idrografico è definito come "area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere" che rappresenta "la principale unità per la gestione dei bacini idrografici".

In particolare l'articolo 13 (Piani di gestione dei bacini idrografici) al comma 1 prevede che "per ciascun distretto idrografico interamente compreso nel suo territorio, ogni Stato membro provvede a far predisporre un Piano di Gestione del bacino idrografico". I contenuti del Piano di Gestione sono indicati nell'allegato VII della Direttiva.

L'art. 3 comma 3 prevede che gli Stati membri provvedano ad adottare le disposizioni amministrative adeguate, ivi compresa l'individuazione dell'autorità competente per l'applicazione delle norme previste dalla Direttiva all'interno di ciascun distretto idrografico presente nel proprio territorio. Il comma 7 del medesimo articolo indica che le autorità competenti devono essere nominate entro il termine indicato nell'art. 24 (22 dicembre 2003).

La DQA impone l'avvio di un processo di attuazione e pianificazione continuo che, nel periodo dal 2009 al 2027, prevede tre tappe fondamentali che si susseguono a distanza di sei anni l'una dall'altra (cicli di

pianificazione) e in occasione delle quali effettuare un riesame e aggiornamento del Piano di Gestione e delle programma delle misure.

Il comma 1 dell'articolo 14 della Direttiva (Informazione e consultazione pubblica) prevede che gli Stati membri assicurino l'informazione la consultazione del pubblico e incoraggino la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione della direttiva, in particolare nelle fasi di elaborazione, riesame e aggiornamento dei Piani di gestione dei bacini idrografici. Gli Stati membri provvedono affinché, per ciascun distretto idrografico, siano pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico, i seguenti documenti:

a) il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese almeno tre anni prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce;

b) una valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico, almeno due anni prima dell'inizio del periodo cui si riferisce il piano;

c) copie del progetto del Piano di Gestione del bacino idrografico, almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce.

Il comma 2 dell'art. 14 prevede che, per garantire l'attiva partecipazione e la consultazione, gli Stati membri concedono un periodo minimo di sei mesi per la presentazione di osservazioni scritte sui documenti in questione.

## **2.2. Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152**

Il D.Lgs 152/06 "Norme in materia ambientale" ha recepito in Italia la Direttiva 2000/60/CE e (articolo 64) prevede la ripartizione del territorio nazionale in otto distretti idrografici, tra i quali il Distretto della Sardegna che coincide con i limiti del territorio regionale.

L'articolo 117 comma 2, prevede che per ciascun distretto idrografico venga adottato un Piano di Gestione i cui contenuti sono riportati nell'allegato 4 alla parte terza del medesimo decreto legislativo. Tali contenuti ricalcano esattamente quelli previsti dall'allegato VII della Direttiva.

A norma dell'art. 117, il Piano di Gestione rappresenta un piano stralcio del Piano di bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo. Pertanto, a norma dell'art. 66, il Piano di Gestione è adottato dalla Conferenza Istituzionale permanente di cui all'art. 63 e in seguito approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri. Il Piano di Gestione deve essere inoltre sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica di livello statale.

Il D.Lgs 152/06, in continuità con quanto previsto dal D.Lgs 152/99, prevede che le Regioni redigano per il proprio territorio i Piani di Tutela delle Acque, che costituiscono uno specifico piano di settore e che devono contenere le informazioni richieste dall'allegato 4, parte B alla parte terza dello stesso decreto legislativo.

Successivamente all'adozione della prima versione del PdG è stato emanato il Dm 260/2010 recante "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo" cui la nuova pianificazione fa riferimento.

Con DM 156/2013 è stato adottato il regolamento recante "i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo" che modifica l'Allegato 3 così come modificato dal decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 16 giugno 2008, n. 131. Legge 27 febbraio 2009, n. 13

### **2.2.1. Legge 27 febbraio 2009, n. 13**

La Legge 27 febbraio 2009, n. 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente" (pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 49 del 28 febbraio 2009) consente l'avvio del processo di redazione dei Piani di Gestione.

L'art. 1, modificando il citato comma 2-bis dell'art. 170 del D.Lgs 152/06, prevede, nelle more della costituzione dei distretti idrografici, la proroga delle Autorità di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 e l'adozione dei Piani di Gestione entro e non oltre il 22 dicembre 2009, sulla base degli atti e dei pareri disponibili, da parte dei comitati istituzionali delle autorità di bacino di rilievo nazionale e delle regioni per i distretti idrografici nei quali non è presente alcuna Autorità di bacino di rilievo nazionale.

Ai fini del rispetto di tale termine le autorità individuate provvedono, entro il 30 giugno 2009, a coordinare i contenuti e gli obiettivi dei piani all'interno del distretto idrografico di appartenenza, con particolare riferimento al programma di misure di cui all'articolo 11 della direttiva 2000/60/CE. È inoltre previsto che, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge 13/2009, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare emani linee guida per la redazione dei Piani di gestione, affinché la loro adozione e attuazione abbia luogo garantendo uniformità ed equità sul territorio nazionale.

Successivamente l'art. 8 c. 1 del D.L. n. 194 del 30 dicembre 2009 ha differito al 28 febbraio 2010 il termine ultimo per l'adozione dei Piani di Gestione precedentemente fissato al 22 dicembre 2009.

### **2.2.2. Decreto legislativo 10 dicembre 2010 n. 219**

Il D.Lgs 219/2010 recante "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche

tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.”, all'art. 4 - Disposizioni transitorie -, prevede che “ Ai fini dell'adempimento degli obblighi derivanti dalle direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE, nelle more della costituzione delle autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni:

a) le autorità di bacino di rilievo nazionale, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, provvedono all'aggiornamento dei piani di gestione previsti all'articolo 13 della direttiva 2000/60/CE. A tale fine dette autorità svolgono funzioni di coordinamento nei confronti delle regioni ricadenti nei rispettivi distretti idrografici;

b) le autorità di bacino di rilievo nazionale, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, e le regioni, ciascuna per la parte di territorio di propria competenza, provvedono all'adempimento degli obblighi previsti dal decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49. Ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione di cui al predetto decreto legislativo n. 49 del 2010, le autorità di bacino di rilievo nazionale svolgono la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.

2. Agli adempimenti di cui al comma 1, lettere a) e b), nel caso di distretti nei quali non è presente alcuna autorità di bacino di rilievo nazionale, provvedono le regioni.

Pertanto la competenza per l'aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna è della Regione secondo le procedure stabilite dalla Legge Regionale 6 dicembre 2006, n. 19 la quale, a seguito delle modifiche apportate dalla Legge Regionale 5 novembre 2015, n. 28, stabilisce che sia esclusivamente il Comitato istituzionale dell'autorità di bacino regionale ad approvare l'aggiornamento del Piano di gestione al fine di avviare il successivo iter di approvazione in sede statale.

### **2.2.3. Legge Regionale 6 dicembre 2006, n. 19**

La legge regionale 19/2006 (Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici) recita che la Regione riconosce l'acqua quale patrimonio da tutelare in quanto risorsa limitata di alto valore ambientale, culturale ed economico; considera altresì l'accesso all'acqua quale diritto umano, individuale e collettivo e ne regola l'uso, in attuazione dell'articolo 43 della Costituzione, al fine di salvaguardare i diritti e le aspettative delle generazioni future.

La legge disciplina funzioni e compiti primari per il governo delle risorse idriche sotto il profilo quantitativo e qualitativo all'interno del territorio regionale. A tal fine stabilisce che l'intero territorio regionale è delimitato quale unico bacino idrografico di competenza della Regione e costituisce il distretto idrografico della Sardegna. Istituisce un'unica Autorità di bacino i cui organi sono:

- il Comitato Istituzionale;
- l'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna.

Il Comitato istituzionale è presieduto dal Presidente della Regione ed è composto dagli Assessori regionali competenti in materia di lavori pubblici, difesa dell'ambiente, agricoltura e sviluppo produttivo e da tre amministratori locali indicati dal Consiglio delle autonomie locali.

Il Comitato istituzionale, tra l'altro, definisce criteri, metodi, tempi e modalità per l'elaborazione del Piano di bacino distrettuale e lo adotta; adotta inoltre il Piano di Gestione del distretto idrografico.

L'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna è istituita, quale Direzione Generale della Presidenza della Giunta, al fine di garantire l'unitarietà della gestione delle attività di pianificazione, programmazione, regolazione nei bacini idrografici della Regione. L'Agenzia ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla Direttiva 2000/60/CE.

#### **2.2.3.1. Coordinamento in ambito regionale**

Delibera della Giunta regionale n. 19/16 del 28 aprile 2015 che istituisce il "Tavolo di coordinamento per l'attuazione delle direttive 2000/60/CE (direttiva quadro sulle acque) e 2007/60/CE (relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni) e la redazione dei relativi Piani" coordinato dai competenti servizi della Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna.

### **3. I SISTEMI INFORMATIVI A SUPPORTO DEL PIANO**

#### **3.1. Premessa**

In attuazione delle norme nazionali<sup>1</sup> e regionali<sup>2</sup> la Regione ha effettuato una serie di attività conoscitive finalizzate alla raccolta ed elaborazione dei dati relativi alle caratteristiche dei bacini idrografici, con particolare attenzione agli elementi geografici, geologici, idrogeologici, fisici, chimici e biologici dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

L'attuazione del D.Lgs 152/06 e s.m.i. ha reso necessario il reperimento di informazioni di dettaglio inerenti l'idrografia superficiale (corsi d'acqua, laghi-invasi, acque di transizione ed acque marino costiere), le caratteristiche geo-morfologiche dei bacini idrografici, lo stato dei suoli e la tipologia del loro utilizzo, dati ed informazioni sullo stato di qualità delle acque superficiali, nonché informazioni inerenti gli schemi fognario depurativi e relativi scarichi ricompresi negli strumenti di pianificazione di settore della regione e lo stato di funzionalità e conformità degli stessi.

L'acquisizione e la gestione delle informazioni di cui sopra è finalizzata, tra l'altro, al continuo aggiornamento del quadro conoscitivo sulle caratteristiche dei bacini idrografici e sull'analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica (ex Allegato 3 parte terza D.Lgs. 152/06), alla classificazione della qualità dei corpi idrici e alla successiva definizione delle misure necessarie al raggiungimento o al mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui all'art. 77, commi 1 e 2 del D.Lgs. 152/06, all'invio al MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) e all'ISPRA (ex Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici – APAT) delle informazioni sullo stato della qualità dell'acqua di cui all'art. 75, comma 5 del D.Lgs. 152/06 e sulle attività di smaltimento delle acque reflue urbane di cui all'art. 101, comma 9 del D.Lgs. 152/06.

La Regione Sardegna si è dotata del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA). Tale sistema informativo ingloba in sé le informazioni ambientali e le rende disponibili sia verso i diversi livelli della Pubblica Amministrazione, sia verso le diverse categorie di soggetti privati, attraverso la realizzazione del portale SIRA. L'area di riferimento del progetto SIRA riguarda le attività di governo dell'ambiente, del territorio e la definizione delle politiche sanitarie, sociali, economiche che richiedono la disponibilità di patrimoni conoscitivi affidabili sui cui fondare le decisioni. Uno dei principali moduli che compongono il SIRA è costituito dalle acque superficiali e sotterranee.

Al fine di assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato dell'ambiente idrico e per la predisposizione e pubblicazione della relazione sulle attività di smaltimento delle acque reflue urbane, secondo l'art.101, comma 9, del D.Lgs. 152/06 sono operativi i seguenti Sistemi Informativi sulle Acque, con

---

<sup>1</sup> D. Lgs n. 152/99

<sup>2</sup> L.R. n.14 del19 luglio 2000

funzioni di raccolta, elaborazione, coordinamento dei dati sulle acque e sugli scarichi dei reflui presenti in Sardegna:

- **SIRA:** Sistema informativo regionale ambientale
- **CeDoc:** Centro di Documentazione dei bacini idrografici di cui alla legge regionale 19 luglio 2000 n. 14: sistema che permette il caricamento dei dati su database centrale cui è connesso un Sistema Informativo a riferimento geografico disponibile su WEB GIS, che consente la consultazione degli stessi dati, aggiornati e integrati con i risultati prodotti dall'attività di monitoraggio sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee
- **DeSAC:** Depuratori Scarichi Autorizzazioni Controlli: applicazione disponibile su web contenente i database dei dati tecnico-amministrativi inerenti impianti di depurazione, scarichi, autorizzazioni allo scarico, certificati di controllo e controlli di conformità dello scarico
- **SI ZVN:** Sistema Informativo sulle Zone Vulnerabili da Nitrati disponibile su web realizzato in applicazione della Direttiva 676/91/CEE (Direttiva Nitrati) per l'applicazione del Programma d'Azione approvato dalla Regione Sardegna a seguito della designazione della ZVN di Arborea.
- **Sistema Informativo Profili acque di Balneazione:** applicazione disponibile su web finalizzata all'aggiornamento dei dati relativi ai profili delle acque di balneazione
- **Sistema Informativo Rete Idro-termo-pluviometrica:** Sistemi che consentono la visualizzazione dei dati idrometeorologici delle stazioni di monitoraggio
- **Sistema Informativo Acque Sotterranee:** applicazione web che permette la visualizzazione e la gestione dei dati qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee della Sardegna
- **Sistema Informativo Monitoraggio e preallarme della siccità:** Sistema Informativo web che permette la visualizzazione della situazione dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna e i relativi indicatori di stato per il monitoraggio e il preallarme della siccità

### 3.2. Il Sistema Informativo

Il progetto del Sistema informativo regionale ambientale (Sira) nasce con l'obiettivo di diffondere l'informazione ambientale sia ai diversi livelli della Pubblica Amministrazione, sia alle diverse categorie di soggetti privati e prevede la gestione di un'unica banca dati che accoglie le informazioni ambientali organizzate secondo le direttive Sinanet.

Il progetto Sira Sardegna ha, le seguenti principali finalità:

- la costituzione di un'infrastruttura per la gestione e la diffusione dei dati ambientali, integrata con l'esistente infrastruttura dedicata ai dati territoriali (SITR)
- l'integrazione dei dati di rilevanza ambientale già disponibili, ai fini della loro condivisione in rete

- la realizzazione dei principali moduli applicativi per le Aree tematiche prioritarie e l'automazione dei processi di popolamento/aggiornamento della comune base di conoscenza del SIRA

la fornitura in rete dei servizi applicativi dedicati alle diverse classi di utenti dello spazio SIRANet siano essi Enti pubblici e privati, imprese, cittadini, associazioni ambientali.

### **3.3. Il Sistema Informativo Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CeDoc)**

Il sistema informativo consente la gestione dei dati territoriali, inerenti l'idrografia superficiale (quali corsi d'acqua, laghi-invasi, acque di transizione ed acque marino costiere), e le caratteristiche geo-morfologiche dei bacini idrografici, nonché dati e misure analitiche inerenti lo stato di qualità delle acque superficiali e degli scarichi degli schemi fognario depurativi ricompresi negli strumenti di pianificazione di settore della regione.

Il sistema informativo (visibile all'indirizzo internet <http://www.sardegnaicedoc.it/>) è tenuto costantemente aggiornato, nella componente relativa ai dati di monitoraggio, attraverso l'attività dell'ARPAS (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna) che trasmette via web i certificati analitici derivanti dal controllo dei corpi idrici superficiali e sotterranei effettuato sulla rete istituita dalla regione ai sensi del D.Lgs 152/99 e della Direttiva 2000/60/CE e del D.Lgs 152/06.

#### **3.3.1. Il Sistema Informativo Monitoraggio 2000/60**

Il Sistema Informativo Monitoraggio 2000/60 consente all'ARPA Sardegna l'individuazione dei sottositi di monitoraggio e l'indicazione dei parametri biologici, chimici, chimico-fisici e idromorfologici da sottoporre a controllo.

Il sistema è accessibile solo agli utenti abilitati all'indirizzo <http://82.85.20.38/monitoraggio>

### **3.4. Il Sistema Informativo Depuratori Scarichi Autorizzazioni Controlli (DeSAC)**

In attuazione del D. Lgs n. 152/99 e del D. Lgs n. 152/06, è stata realizzata un'applicazione web finalizzata al controllo della conformità degli scarichi provenienti da impianti di depurazione di acque reflue urbane ed industriali denominato DeSAC<sup>3</sup>, costituente il Catasto delle Pressioni Antropiche (CPA).

Il Sistema DeSAC necessita di continuo aggiornamento, il quale avviene ad opera di diversi soggetti che popolano la porzione di database di propria competenza.

I soggetti coinvolti sono:

- Gestore del Servizio Idrico Integrato per l'aggiornamento dei dati tecnici sugli impianti di depurazione e sulle reti fognarie

---

<sup>3</sup> Il sistema informativo è raggiungibile all'indirizzo web <http://intranet.sardegnaambiente.it/DeSAC/>. L'accesso al sistema avviene tramite autenticazione ed è riservato ai soggetti che, a diverso titolo, contribuiscono all'alimentazione del database.

- Autorità d’Ambito Territoriale Ottimale per le attività di controllo sul Gestore del Servizio Idrico Integrato
- ARPA Sardegna ed i relativi Dipartimenti provinciali per le attività di campionamento ed analisi degli scarichi e successivo caricamento dei certificati di analisi
- Province e Comuni per le attività di rilascio delle autorizzazioni allo scarico.

In attuazione dell’articolo 51, comma 1, lettera c), della legge regionale n. 9 del 2006, sono attribuite alle Province le funzioni di tenuta e gestione del Catasto delle Pressioni Antropiche (CPA) inteso come insieme delle informazioni riguardanti le autorizzazioni allo scarico di acque reflue ed i relativi controlli.

### **3.5. Il Sistema Informativo sulle Zone Vulnerabili da Nitrati (SI ZVN)**

Il Sistema Informativo sulle Zone Vulnerabili da Nitrati è a riferimento geografico ed è disponibile su web<sup>4</sup>. Il sistema informativo costituisce un supporto per l’applicazione del Programma d’Azione approvato<sup>5</sup> dalla Regione Sardegna a seguito della designazione della ZVN di Arborea avvenuta con D.G.R. n. 1/12 del 18.01.2005.

Il Sistema contiene due tipologie di informazioni principali:

- dati relativi allo stato di qualità dei suoli e delle acque superficiali e sotterranee
- dati necessari per l’espletamento delle procedure amministrative derivanti dal citato programma d’azione

Il sistema viene aggiornato ad opera dei seguenti soggetti:

- Provincia: in qualità di organo di autorizzazione e controllo
- ARPAS: soggetto che esercita le attività di controllo dei suoli e sulle acque<sup>6</sup>
- Operatori di settore agro-zootecnico: i singoli operatori utilizzano il sistema per la redazione delle comunicazioni previste dal programma d’azione

### **3.6. Profili delle acque di balneazione**

La Direttiva 2006/7/CE ed il D.lgs. n.116 impongono la redazione dei profili delle acque di balneazione secondo le specifiche contenute nell’Allegato E “Profili delle acque di Balneazione” del Decreto del Ministero della Salute del 30 Marzo 2010.

---

<sup>4</sup> Il sistema informativo è raggiungibile all’indirizzo web <http://82.85.20.38:8080/sizvn-fase5>. L’accesso al sistema avviene tramite autenticazione ed è riservato ai soggetti che, a diverso titolo, contribuiscono all’alimentazione del database.

<sup>5</sup> Deliberazione della Giunta Regionale 4 aprile 2006, n. 14/17.

<sup>6</sup> Nelle aree vulnerabili da nitrati i controlli effettuati sulle acque, sia superficiali che sotterranee, vengono fatte confluire sul sistema informativo CeDoc

I profili delle acque di balneazione sono utilizzati per l'individuazione delle acque di balneazione, della rete e del calendario di monitoraggio, degli interventi e delle misure necessarie per prevenire o ridurre il rischio di contaminazione. I profili rappresentano inoltre uno strumento fondamentale per l'informazione al cittadino riguardo la qualità delle acque di balneazione, la presenza di fattori di rischio per la salute dei bagnanti (eutrofizzazione, fioriture algali ed eccessivo sviluppo di fitoplancton o alghe verdi o macrofite) e le misure di gestione adottate. Nel definire i profili le regioni e le province utilizzano anche i dati derivati dall'attività conoscitiva di cui alla parte terza del DLgs 152/2006.

L'attività di redazione dei Profili delle Acque di Balneazione coinvolge in maniera diretta le singole Amministrazioni Comunali le quali dovranno fornire, con il supporto delle Province e dell'ARPAS, le informazioni di propria competenza contenute nel citato Allegato E del D.M.30 Marzo 2010.

Pertanto i Comuni dovranno trasmettere al Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche, Vigilanza dei Servizi Idrici e Gestione delle Siccità della Direzione Generale dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna, tutte le informazioni relative alle acque di balneazione ricadenti nel proprio territorio comunale, attraverso la compilazione delle schede disponibili all'indirizzo <http://82.85.20.38/profilo/profilo>.

### **3.7. La base dei dati idro- termo- pluviometrici della Regione Sardegna**

Per le finalità contenute nelle norme europee, nazionali e regionali è istituita una rete di monitoraggio quantitativo delle acque. Tale rete ha come scopo il rilevamento dei dati idrometeorologici e la trasmissione degli stessi alle strutture regionali.

L'attività di gestione ed elaborazione dei dati meteorologici della Sardegna è stata trasferita all'ARPAS ai sensi dell' art. 17 della Legge Regionale 4 febbraio 2015, n.4.

I dati rilevati sono elaborati dalla Direzione generale Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna, Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità.

I dati rilevati sono resi disponibili mediante la pubblicazione degli annali idrologici, divisi in parte prima e parte seconda.

Nella parte prima sono riportati:

- Termometria: osservazioni termometriche giornaliere – massimi, minimi e medi – valori medi ed estremi
- Pluviometria: suddivisi in tabelle che riportano: i totali giornalieri, i totali annui e il riassuntivo dei mensili, le precipitazioni di massima intensità, le massime precipitazioni dell'anno per periodi di più giorni consecutivi, le precipitazioni di notevole intensità e breve durata e la rilevazione del manto nevoso

Nella parte seconda, articolati in sezioni, sono riportati:

- Afflussi meteorici: valori mensili e annui del contributo medio e dell'altezza

- Idrometria: altezze idrometriche giornaliere
- Portate e i bilanci idrologici: portate medie giornaliere
- Freatimetria: osservazioni giornaliere e valori medi mensili e annui dei livelli freatici.

Nel sito della Regione Sardegna, relativamente alle stazioni tradizionali, nella sezione Presidenza, Direzione Generale Agenzia del Distretto idrografico/ pubblicazioni/ misure termopluviometriche e idrometriche rilevate dalla rete delle stazioni gestite dal settore idrografico, sono reperibili:

- l'elenco delle stazioni termopluviometriche e di quelle idrometriche
- la serie storica delle altezze di precipitazione giornaliera dal 1982 al 2007
- la serie storica delle temperature massime e minime giornaliere dal 1982 al 2005
- la serie storica delle altezze idrometriche giornaliere rilevate nelle sezioni dal 1977 al 2005
- la serie storica delle portate giornaliere, medie, massime e minime, complete di afflusso e deflusso meteorico, dal 1977 al 2004

Sono inoltre disponibili presso il Servizio tutela e gestione delle risorse idriche e gestione della siccità i dati relativi alle stazioni in tempo reale.

### **3.7.1. Stazioni in tempo reale.**

La rete di rilevamento e sorveglianza in telemisura è composta da 92 stazioni di rilevamento idrotermopluviometrico per la trasmissione dati in tempo reale. Essa è finalizzata alla conoscenza dei fenomeni idroclimatici, con particolare riferimento alla valutazione degli stati di preallarme ed allarme derivanti da situazioni meteorologiche critiche, alla previsione delle piene in tempo reale, ed alle azioni di contrasto, di previsione e prevenzione del fenomeno della siccità.

L'ubicazione delle stazioni di misura è tale da garantire una copertura spaziale omogenea su tutto il territorio regionale. I dati acquisiti dalle stazioni di rilevamento sono elaborati dall' Agenzia del Distretto idrografico e i risultati sono resi disponibili attraverso l'apposito servizio web accessibile all'indirizzo <http://www.sardegnaedoc.it/idrografico>.

### **3.8. Acque sotterranee**

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee persegue l'obiettivo di acquisire, rilevare, elaborare e diffondere i dati monitorati e classificare, sotto l'aspetto chimico e quantitativo, le acque sotterranee della Sardegna.

Il Sistema Informativo Acque Sotterranee permette la visualizzazione e la gestione dei dati di monitoraggio acquisiti attraverso l'attività dell'ARPAS e elaborati e validati dal Servizio Tutela e Gestione delle Risorse

Idriche, Vigilanza dei Servizi Idrici e Gestione delle Siccità della Direzione Generale dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna.

Attraverso il database spaziale e l'apposito modulo WebGIS del sistema informativo è possibile ricercare i complessi idrogeologici, i corpi idrici e le stazioni di monitoraggio e gestire i dati relativi ai campionamenti (analisi e schede di campionamento).

L'accesso al Sistema Informativo Acque Sotterranee è attualmente accessibile attraverso l'indirizzo web <http://www.sardegnaedoc.it/sotterranee/> solo al personale del Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche.

### **3.9. Sistema Informativo Monitoraggio e preallarme della Siccità**

La Regione Sardegna ha avviato l'attività di monitoraggio della siccità mediante una serie di indicatori che, mediante l'elaborazione di informazioni con periodicità temporale e per diverse aree idrografiche, forniscono alle autorità competenti un utile strumento per migliorare la gestione delle risorse idriche del territorio.

A partire dal 2007 viene utilizzato e reso pubblico un modello in grado di caratterizzare gli scenari dei bilanci risorse-fabbisogni, in atto e prevedibili nel breve e medio termine, nei sistemi idrografici che compongono l'intero territorio regionale.

Con cadenza mensile, nel sito web della Regione Sardegna, viene pubblicato il "Bollettino dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna" con i valori degli indicatori di stato per il monitoraggio ed il preallarme della siccità per ciascun invaso dell'isola, curato dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità della Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. Ciò consente di valutare i rischi e introdurre la siccità nella pianificazione generale al fine di avviare una gestione proattiva di tale evento estremo.

Attraverso il sistema informativo monitoraggio e preallarme siccità raggiungibile all'indirizzo <http://www.sardegnaedoc.it/invasi/> è possibile visionare la situazione dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna e i relativi indicatori di stato per il monitoraggio e il preallarme della siccità.

Sono inoltre disponibili i riepiloghi dei volumi invasati organizzati per sistemi idrici e zone idrografiche e i raffronti, anche attraverso grafici dinamici, con gli anni passati.

L'aggiornamento dei volumi è effettuato esclusivamente dal personale del Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità utilizzando i dati monitorati da ENAS, ENEL e Abbanoa.

## **4. CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA**

### **4.1. Caratterizzazione dei corpi idrici fluviali**

La prima attività di caratterizzazione dei corpi idrici fluviali, effettuata ai sensi del D.M. 131 del 2008 è descritta negli allegati 6.1 – “Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna –Relazione generale”, 6.1.a – “Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna – Allegato A” e 6.1.b – “Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna – “Allegato B”, ed è stata approvata con Delibera del Comitato Istituzionale dell’Autorità del Bacino della Sardegna n. 4 del 13/10/2009 e successivamente dalla Regione Sardegna con Delibera della Giunta Regionale n. 53/24 del 04/12/2009).

Come già evidenziato nei precedenti paragrafi i citati documenti costituiscono parte integrante del PdG Dis vigente, approvato con Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013.

Nell’ambito di tale Piano sono stati individuati 724 corpi idrici fluviali, ed a seguito dell’aggiornamento di cui al presente documento, che ha portato all’unione di alcuni tratti o alla separazione di altri, si è arrivati ad un totale di 726 corpi idrici fluviali.

Nei capitoli successivi vengono sintetizzate le attività che hanno portato alla ridefinizione di alcuni corpi idrici.

### **4.2. Corpi idrici naturali, artificiali e fortemente modificati.**

Le metodologie da utilizzare per l’individuazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali sono indicate nella “Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document n.o 4 - Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies” e, limitatamente ai corpi idrici fluviali e lacustri, nel Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156 “*Regolamento recante i criteri tecnici per l’identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.*”.

Nel PdG Dis approvato con DPCM del 17 maggio 2013 sono stati individuati come corpi idrici fortemente modificati i 31 invasi presenti nel Distretto idrografico della Sardegna, e, pertanto, l’analisi per l’individuazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati nell’ambito del presente PdG Dis viene estesa alle altre categorie di corpo idrico superficiale.

#### **4.2.1. Attività propedeutiche: definizione della geometria**

L’attività di caratterizzazione dei corpi idrici non può prescindere da una definizione univoca della geometria dell’oggetto da caratterizzare, infatti l’analisi del set di dati presenti nei database regionali ha messo in evidenza come le geometrie di base dei corpi idrici fluviali, non siano sempre le stesse, e come

non sempre siano aggiornate a causa di modifiche avutesi sulla conformazione e sul tracciato dell'alveo.

Come base comune per la definizione dei corpi idrici fluviali è stata utilizzata la base dati e cartografia presente sul SITR della Regione Sardegna, derivante dalla Carta Tecnica Regionale, (carta foto interpretata su volo del 1995-1996).

#### 4.2.2. Pressioni idromorfologiche

Per la determinazione della geometria dei corpi idrici, una volta definiti univocamente i tracciati delle aste principali, è necessario individuare le sezioni di chiusura; per i corpi idrici naturali le sezioni di chiusura dei corpi idrici possono essere le foci o le confluenze principali con altri corpi idrici, mentre se sono presenti dighe, invasi o traverse occorre valutare in quale misura tali opere possono creare una discontinuità significativa del corpo idrico al fine di individuare, eventualmente, ulteriori sezioni di chiusura.

Nel processo logico per l'analisi delle pressioni insistenti sui corpi idrici fluviali, la prima tipologia di pressioni che sono state valutate e analizzate sono le pressioni idromorfologiche, che possono modificare pesantemente sia la geometria che le caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici fluviali, quali dighe e traverse, arginature, briglie, salti di fondo e aree di cava in alveo.

#### 4.2.3. Individuazione dei corpi idrici fluviali

Nell'ambito del presente PdG Dis sono stati individuati 726 corpi idrici, in luogo dei 724 derivanti dalla prima individuazione approvata con deliberazione della Giunta Regionale n. 53/24 del 04.12.2009<sup>7</sup>.

In particolare sono stati eliminati o accorpati i seguenti corpi idrici fluviali:

ID_CI_WISE	Denominazione	NOTE
0002-CF002400	Riu cannisoni	Tratto iniziale del <i>Fluminimannu di San Sperate</i> è stato accorpati al CI 0002-CF000101
0102-CF002600	Riu Orvani	E' stato accorpati al CI 0002-CF002500 <i>Riu San Giuseppe</i>
0102-CF015600	Riu Mutigunele	E' stato accorpati al CI 0002-CF014900 <i>Riu de su Grumene</i>
0114-CF000800	Riu Saderi	Tratto iniziale del Riu Lussurgiu, è stato accorpati al CI 0114-CF000600
0115-CF006700	Riu Olchetta	Tratto iniziale del <i>Fiume Posada</i> , è stato accorpati al CI 0115-CF000101
0211-CF005300	Riu Mandra	Tratto iniziale del <i>Fiume Temo</i> , è stato accorpati al CI 0211-CF000101
0222-CF000106	Fiume Tirso	Corpi idrici interni al <i>Lago Omodeo</i> CI 0222LA4026 (corpi idrici virtuali)
0222-CF000107	Fiume Tirso	
0252-CF002400	Riu Trevigus	E' stato accorpati al CI 0252-CF002400 <i>Riu Ariena</i>
0256-CF002700	Rio Tattinu	Tratto iniziale del <i>Riu di Candinazzus</i> è stato accorpati al CI 0256-CF002700
0257-CF000100	Riu is Patettus	non è corpo idrico fluviale (piccolo canale drenante di circa 1km)
0301-CF000102	Rio di Santa Lucia	Sono stati accorpati al CI 0301-CF000101 <i>Riu Santa Lucia</i>
0301-CF000103	Rio di Santa Lucia	

Tabella 4-1: elenco dei corpi idrici fluviali eliminati o accorpati rispetto all'elenco ex D.G.R. n. 53/24 del 04/12/2009

Sono inoltre stati individuati i seguenti corpi idrici non presenti nella precedente caratterizzazione:

<sup>7</sup> [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_274\\_20100205093303.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20100205093303.pdf).

<b>ID_CI_WISE</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Lunghezza</b>	<b>NOTE</b>
0039-CF000109	Fiume Flumendosa	28686.30	CI immediatamente a valle di invaso - Traversa S'Isca Rena
0039-CF010701	Riu Stanali-Flumineddu	1244.23	CI immediatamente a monte di invaso - Diga Flumineddu
0039-CF010702	Riu Stanali-Flumineddu	29021.56	CI immediatamente a valle di invaso - Diga Flumineddu
0039-CF030801	Riu Piricanas	13862.33	CI immediatamente a monte di invaso - Diga Bau Mela - Enel
0039-CF030802	Riu Piricanas	11613.97	CI immediatamente a valle di invaso - Diga Bau Mela - Enel
0039-CF033801	Riu Bau Mandara	12690.62	CI immediatamente a monte di invaso - Diga Bau Mandara - Enel
0039-CF033802	Riu Bau Mandara	957.82	CI immediatamente a valle di invaso - Diga Bau Mandara - Enel
0164-CF002101	Riu Parapinta	4146.09	CI immediatamente a monte di invaso - Diga di Monti di Deu
0164-CF002102	Riu Parapinta	11791.08	CI immediatamente a valle di invaso - Diga di Monti di Deu
0176-CF005801	Riu Badu Pedrosu	5192.36	CI immediatamente a monte di invaso - Traversa Calambru
0176-CF005802	Riu Badu Pedrosu	6441.62	CI immediatamente a valle di invaso - Traversa Calambru
0211-CF000104	Fiume Temo	10497.74	CI immediatamente a valle di invaso - Diga Monte Crispu
0211-CF001801	Riu Ponte Enas	16322.59	CI immediatamente a monte di invaso - Traversa Cumone
0211-CF001802	Riu Ponte Enas	4674.42	CI immediatamente a valle di invaso - Traversa Cumone
0211-CF002001	Riu Baddu Cabriolu	40938.15	CI immediatamente a monte di invaso - Traversa Badu Crabolu
0211-CF002002	Riu Baddu Cabriolu	634.44	CI immediatamente a valle di invaso - Traversa Badu Crabolu
0223-CF005901	Riu Govossai	12034.34	CI immediatamente a monte di invaso - Diga Govossai - Abbanoa
0223-CF005902	Riu Govossai	2639.92	CI immediatamente a valle di invaso - Diga Govossai - Abbanoa
0241-CF000301	Riu Irvi	2629.17	CI immediatamente a monte di invaso Bacino Zerbino-Riu Mannu Donegani
0241-CF000302	Riu Irvi	9159.97	CI immediatamente a valle di invaso - Bacino Zerbino - Riu Mannu Donegani
0253-CF000101	Riu Macquarba	2094.80	CI per lo più naturale a monte della confluenza con il Canale sa Corte
0253-CF000102	Riu Macquarba	3024.54	CI interamente arginato e rettificato, dalla confluenza con il Canale sa Corte
0302-CF002201	Riu su Burdoni	3455.21	CI immediatamente a monte di invaso - Traversa Sa Schina de sa Stoia
0302-CF002202	Riu su Burdoni	3542.75	CI immediatamente a valle di invaso - Traversa Sa Schina de sa Stoia
0302-CF008201	Riu Camboni	10240.60	CI immediatamente a monte di invaso - Diga Medau Zirimilis
0302-CF008202	Riu Camboni	250.13	CI immediatamente a valle di invaso - Diga Medau Zirimilis

Tabella 4-2: elenco dei corpi idrici fluviali inseriti rispetto all'elenco ex D.G.R. n. 53/24 del 04/12/2009

#### **4.2.4. Individuazione dei corpi idrici lacustri.**

L'attività di aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici lacustri non ha portato alla definizione di nuovi corpi idrici ma solo ad un aggiornamento della geometria e del bacino sotteso dalla sezione di valle del corpo idrico.

#### **4.2.5. Corpi idrici marino-costieri e delle acque di transizione**

La caratterizzazione dei corpi idrici marino-costieri e delle acque di transizione non è stata aggiornata rispetto a quanto approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 53/24 del 04.12.2009.

#### **4.2.6. Identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali.**

In accordo con quanto stabilito dall'Allegato 1 del Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156, si sono identificati preliminarmente (Livello 1) i corpi idrici fluviali artificiali (CIFA) e fortemente modificati (CIFM).

Ai fini dell'identificazione preliminare dei CIFM nelle fasi del livello 1 è necessario verificare la sussistenza delle seguenti condizioni:

1) il mancato raggiungimento del buono stato ecologico è dovuto ad alterazioni fisiche che comportano modificazioni delle caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico e non dipende da altri

impatti;

2) il corpo idrico risulta sostanzialmente mutato nelle proprie caratteristiche in modo permanente;

3) la sostanziale modifica delle caratteristiche del corpo idrico deriva dall'uso specifico a cui esso è destinato.

Viene di seguito riportato lo schema previsto dal citato Decreto utilizzato per l'identificazione preliminare dei CIFM.

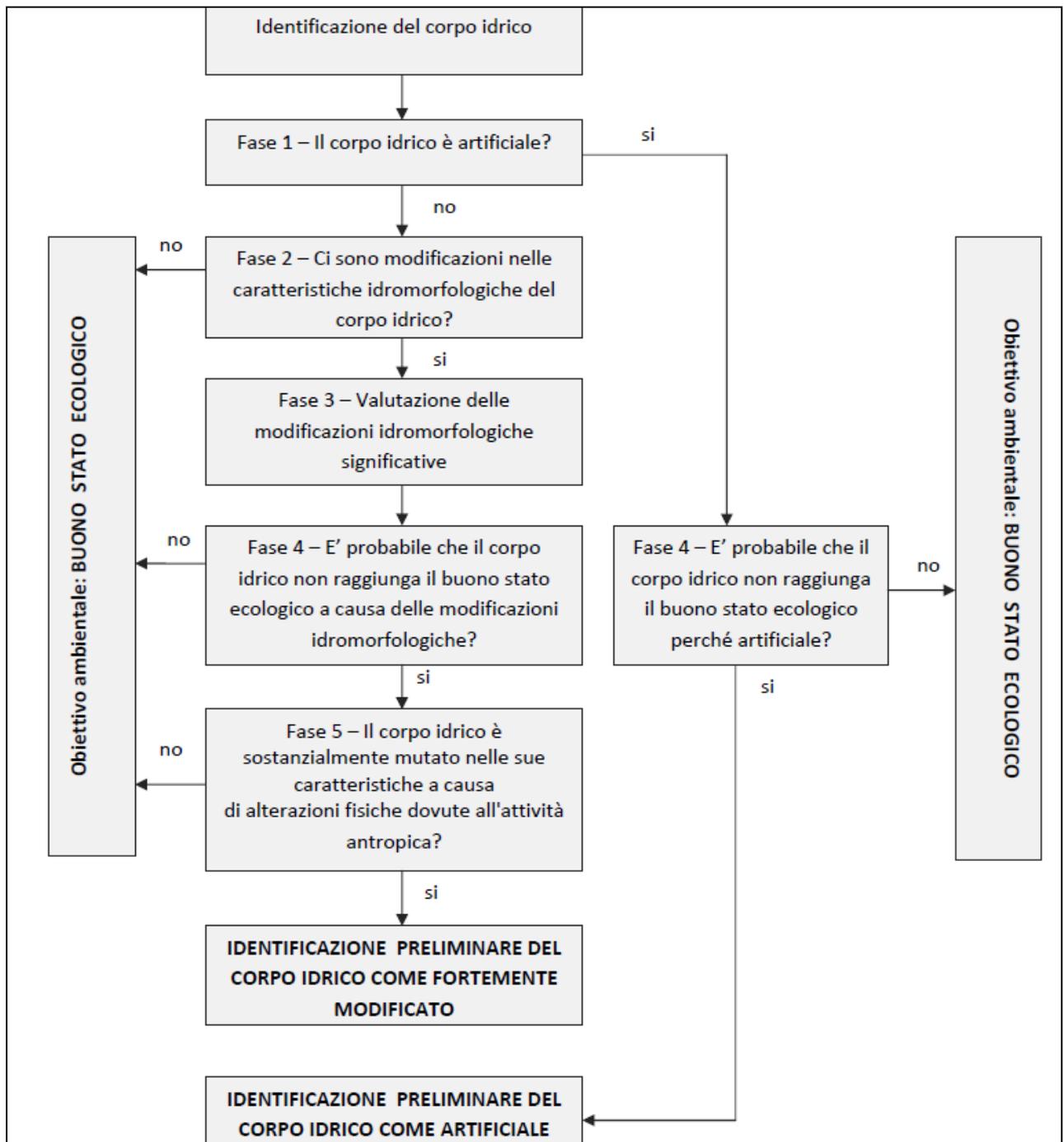


Figure 4.1: Fasi del livello 1 per l'identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali.

Sulla base di quanto appena esposto, tutti i corpi idrici fluviali individuati a valle di sbarramenti sono soggetti a “*Identificazione preliminare del corpo idrico come fortemente modificato*”, ai sensi dell'allegato 1 del Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156.

Come anticipato nei paragrafi precedenti oltre alle dighe, traverse e sbarramenti, per l'identificazione preliminare sono state considerate anche altre tipologie di pressioni idromorfologiche quali arginature,

briglie, salti di fondo, e aree di cava in alveo.

Per la valutazione della significatività delle pressioni idromorfologiche si è fatto riferimento alla Tabella 1<sup>8</sup> dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156.

Poiché la procedura di identificazione e designazione dei CIFM può non essere applicata ai corpi idrici di stato ecologico uguale o superiore al "buono", verrà effettuata una rivalutazione in funzione dei risultati del monitoraggio e della classificazione dei corpi idrici superficiali.

La procedura sopra descritta applicata ai corpi idrici fluviali ha permesso di individuare preliminarmente *13 corpi idrici artificiali e 49 corpi idrici fortemente modificati*.

L'allegato 1 del Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156, prevede che nel caso di presenza di sbarramenti su un fiume, prima dell'applicazione della procedura per l'identificazione e la designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali, occorre stabilire se il corpo idrico a monte dello sbarramento è ancora da considerarsi fluviale ovvero, se abbia cambiato categoria e sia ascrivibile alla nuova categoria di "lago". Qualora il corpo idrico fluviale risulti essere divenuto di tipo lacustre per effetto della pressione idromorfologica, è identificato preliminarmente come fortemente modificato senza ulteriori analisi.

Per quanto appena descritto su 32 corpi idrici lacustri presenti nel territorio regionale *31 sono invasi e quindi identificati preliminarmente come corpi idrici fortemente modificati*.

Ai fini della classificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati, secondo quanto definito dalla DQA, si deve fare riferimento al buon potenziale ecologico, e non al buono stato ecologico. Poiché nel Decreto Legislativo 27 Novembre 2013 n.156 non sono definite delle metodologie per la definizione del buon potenziale ecologico, si farà riferimento alla definizione del potenziale ecologico massimo per i corpi idrici artificiali e fortemente modificati illustrata nell'articolo "1.2.5. Definizioni del potenziale ecologico massimo, buono e sufficiente dei corpi idrici fortemente modificati o artificiali" dell'allegato V della DQA.

In particolare le condizioni di riferimento e gli obiettivi per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali sono definiti al capitolo 7 "*Reference conditions and environmental objectives for HMWB & AWB*" delle "*Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document n.o 4 - Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies*" e a questo documento si farà riferimento per la definizione del Massimo Potenziale Ecologico e del Buon Potenziale Ecologico per la classificazione dei corpi idrici designati come artificiali o fortemente modificati.

---

<sup>8</sup> Elenco delle modificazioni idromorfologiche significative e criteri utilizzati nella fase di valutazione della loro significatività da utilizzare nella fase 3 e nella fase 5

### **4.3. Determinazione dei bacini idrografici sottesi dai corpi idrici fluviali e lacustri.**

Attività propedeutica all'analisi delle pressioni è la determinazione dei bacini sottesi da ciascun corpo idrico (fluviale o lacustre), questi sono stati ottenuti in modo automatico fissando le sezioni di chiusura per ciascun corpo idrico, determinate come descritto precedentemente, utilizzando dei sistemi di modellazione idrologica e, come base topografica, il modello digitale del terreno della Regione Sardegna avente una risoluzione pari a 10 m.

I risultati automatici sono stati successivamente puntualmente verificati.

Per ciascun corpo idrico è stato determinato il bacino totale, con le principali caratteristiche morfometriche come *superficie*, *perimetro*, *pendenza media di versante*, *altezza media del bacino sul livello del mare*, *altezza minima* e *altezza massima*. Successivamente, sempre per ciascun corpo idrico, sono stati individuati i parametri utili per la valutazione di pressioni e impatti.

#### **4.3.1. Determinazione delle portate in condizioni di naturalità, persistenza di acqua in alveo e aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici fluviali.**

Le attività di monitoraggio, l'aggiornamento della base dati e l'aggiornamento dell'analisi delle pressioni, hanno reso necessario ridefinire la "tipizzazione dei corpi idrici", in particolare per quel concerne la persistenza di acqua in alveo, al fine di definire se un corpo idrico possa essere caratterizzato come "Perenne" o "Temporaneo".

I corpi idrici fluviali individuati come "Temporanei" devono essere ulteriormente caratterizzati in "Intermittenti", "Effimeri" ed "Episodici".

Per tutti i CI fluviali si sono determinate le portate medie mensili e medie annuali e i volumi annui transitabili, sulla base delle informazioni contenute nello studio del Nuovo SISS<sup>9</sup> relativamente all'ultimo trentennio di dati disponibili (1963-1992).

Nello studio del Nuovo SISS sono stati determinati afflussi e deflussi, in condizioni di naturalità, su oltre 300 sezioni di interesse sul territorio regionale per il periodo 1922-1992.

Per quanto concerne gli afflussi è stata ricostruita la continuità della base dati per un discreto numero di stazioni di rilevamento distribuite nel territorio regionale, pertanto è stata utilizzata la pluviometria il periodo dall'anno 1922 all'anno 2014.

Dall'analisi dei dati nel periodo compreso tra il 1922 e il 2014 si è constatato come l'andamento delle precipitazioni nel trentennio dal 1963-1992 fosse rappresentativo dell'intera serie storica.

In particolare si rileva come le precipitazioni medie nel lungo periodo (1922-2014), pari a circa 712

---

<sup>9</sup> Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna - Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Programmazione, Bilancio ed Assetto del Territorio – Centro Regionale di Programmazione – Ente Autonomo del Flumendosa (1998).

mm/anno, abbiano seguito tre fasi temporali:

- Periodo 1922-1975, periodo nel quale le precipitazioni cumulate annue sono state mediamente superiori ai valori di lungo periodo (cumulata media regionale di 750 mm/anno);
- Periodo 1976-2000, periodo nel quale le precipitazioni cumulate annue sono state mediamente inferiori ai valori di lungo periodo (cumulata media regionale di 650 mm/anno);
- Periodo 2001-2014, periodo nel quale le precipitazioni cumulate annue sono state in linea con quelli di lungo periodo (cumulata media regionale di 675 mm/anno).

Poiché la ricostruzione dei deflussi in condizioni di naturalità è, al momento, disponibile solo per il periodo 1922-1992, si è cercato l'arco temporale più simile a quello di lungo periodo, relativamente agli afflussi, in maniera da utilizzare come deflussi quelli già determinati, corrispondenti al periodo individuato.

In particolare è emerso come il periodo 1963-1992 abbia avuto afflussi molto simili a quelli di lungo periodo e per tale motivo si è utilizzato tale arco temporale come "*periodo di riferimento*" per la caratterizzazione dei corpi idrici fluviali. Nel periodo 1963-1992, infatti, si sono avuti circa 710 mm/anno di pioggia, molto simili a quelli di lungo periodo, pari a circa 712 mm/anno.

La Sardegna ha in corso un'attività finalizzata all'aggiornamento delle portate transitanti in condizioni di naturalità attraverso l'impiego di modelli matematici fisicamente basati (tra i quali il Soil and Water Assessment Tool - SWAT<sup>10</sup>), che tengano conto delle caratteristiche geomorfologiche del bacino, dell'uso del suolo, ed attraverso l'utilizzo di rilevazioni pluviometriche e termometriche aggiornate.

---

<sup>10</sup>Soil and Water Assessment Tool (SWAT) è un modello di pubblico dominio sviluppato in collaborazione tra l'USDA Agricultural Research Service (USDA-ARS) e il Texas A&M AgriLife Research (The Texas A&M University). <http://swat.tamu.edu/>

## **Aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici fluviali**

L'aggiornamento dell'analisi delle pressioni e le attività di monitoraggio sul campo hanno fornito ulteriori indicazioni per la migliore definizione dei tipi fluviali, con particolare riferimento alla persistenza di acqua in alveo.

L'analisi dei risultati del primo ciclo di monitoraggio (2011-2015) ha permesso di evidenziare alcune criticità inerenti alla persistenza di acqua in alveo. Ciò perché a parità di portata di deflusso teorica, in funzione della tipologia del substrato del corso d'acqua, tale deflusso può aversi esclusivamente in sub-alveo o parzialmente anche come deflusso superficiale.

Pertanto, a parità di deflusso, in relazione a quanto sopra scritto si può avere l'assenza di scorrimento superficiale in alveo, e, quindi, la mancanza delle condizioni minime necessarie perché venga garantita sia la presenza di popolamenti acquatici ben rappresentativi dello stato del corpo superficiale, sia le condizioni minime per poter effettuare i campionamenti.

Per tali motivi, effettuata la ricostruzione dei deflussi mensili relativi al periodo 1963-1992 per le sezioni di valle di ciascun corpo idrico fluviale più sopra descritta, è stata effettuata una sovrapposizione di tali dati di deflusso con quelli effettivamente riscontrati dall'ARPAS durante le attività relative al primo ciclo di monitoraggio.

Tale analisi è stata effettuata principalmente attraverso indicatori appositamente definiti, denominati rispettivamente "*portata limite*" e "*mesi di secca*". In particolare per portata limite si intende il valore minimo di portata media mensile corrispondente alla formazione di un deflusso superficiale sul corpo idrico fluviale, mentre per mesi di secca si intende il numero di mesi aventi portata inferiore alla portata limite (numero di mesi di assenza di deflusso superficiale in alveo). Tale ultimo indicatore risulterà determinante per l'individuazione dei corpi idrici episodici.

Attraverso tali indicatori ed a seguito di una attenta attività di calibrazione tra gli stessi indicatori ed i dati di portata rilevati in campo, epurati da eventuali pressioni quantitative (derivazioni presenti a monte della sezione osservata), sono stati individuati i tipi fluviali "perenni" e "temporanei" secondo i criteri sotto riportati:

### Corsi d'acqua perenni

- corpi idrici con acqua sempre presente in alveo;

### Corsi d'acqua temporanei

- "corso d'acqua intermittente": un corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per più di 8 mesi all'anno;
- "corso d'acqua effimero": un corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per meno di 8 mesi all'anno;
- "corso d'acqua episodico": un corso d'acqua temporaneo con un numero di mesi di portata inferiore alla portata limite, maggiore o uguale a 8 per almeno 3 anni su 5 relativamente all'ultimo quinquennio del periodo di riferimento, o per almeno 16 anni sui 30 relativi al periodo di riferimento).

Tali valutazioni sono state quindi trasposte, attraverso i criteri di verosimiglianza idrologica, a tutti i corpi idrici fluviali regionali non soggetti al monitoraggio di cui al primo ciclo del Piano di Gestione.

Viene di seguito riportata la sintesi della caratterizzazione dei corpi idrici fluviali ed il raffronto tra quella derivante dal PdG del 17 maggio 2013 e quella di cui al presente documento. In particolare è indicato, per ciascun tipo fluviale rilevato nel territorio regionale, il numero di corpi idrici individuati nelle due versioni del PdG.

Tabella 4-3: tabella di sintesi aggiornamento della tipizzazioni dei corpi idrici fluviali

<b>TIPO</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Piano 2010</b>	<b>Piano 2015</b>
<b>21EP7Tsa</b>	Corpo idrico fluviale temporaneo episodico confinato	14	220
<b>21EP8Tsa</b>	Corpo idrico fluviale temporaneo episodico transizionale	1	3
	<b>Totale temporanei episodici (non soggetti ad obbligo di monitoraggio)</b>	<b>15</b>	<b>223</b>
<b>21EF7Tsa</b>	Corpo idrico fluviale temporaneo effimero confinato	453	411
<b>21EF8Tsa</b>	Corpo idrico fluviale temporaneo effimero transizionale	8	5
<b>21IN7Tsa</b>	Corpo idrico fluviale temporaneo intermittente confinato	150	58
<b>21IN8Tsa</b>	Corpo idrico fluviale temporaneo intermittente transizionale	6	8
	<b>Totali temporanei effimeri e intermittenti (macrotipo M5)</b>	<b>617</b>	<b>482</b>
<b>21SR1Tsa</b>	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto piccole di origine sorgentizia (<25 Km <sup>2</sup> )	9	6
<b>21SS1Tsa</b>	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto piccole di origine scorrimento sup (<25 Km <sup>2</sup> )	5	0
<b>21SS2Tsa</b>	Corpo idrico fluviale perenne di piccole dimensioni (25-150 Km <sup>2</sup> )	32	0
<b>21SS3Tsa</b>	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni medie (150-750 Km <sup>2</sup> )	32	3
<b>21SS4Tsa</b>	Corpo idrico fluviale perenne di grandi dimensioni (750-2500 Km <sup>2</sup> )	12	10
<b>21SS5Tsa</b>	Corpo idrico fluviale perenne di dimensioni molto grandi (>2500 Km <sup>2</sup> )	2	2
	<b>Totale corpi idrici fluviali perenni</b>	<b>92</b>	<b>21</b>
<b>Totale</b>		<b>724</b>	<b>726</b>

#### **4.4. Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei**

Nel documento “Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna” approvato con Delibera del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino Regionale n. 1 del 16 dicembre 2010 e con Delibera della Giunta Regionale n. 1/16 del 14 gennaio 2011 sono stati individuati e caratterizzati 114 corpi idrici sotterranei.

Nell'allegato 2 sezione 3 al presente Piano di Gestione sono riportati nel dettaglio i criteri utilizzati per l'individuazione dei corpi idrici approvati nel 2011 e le modifiche apportate nel 2015. Per gli approfondimenti si rimanda a tale allegato e in particolare al capitolo 4.

Si riporta qui di seguito una breve sintesi.

##### **4.4.1. Individuazione dei corpi idrici sotterranei approvata nel 2011**

La delimitazione dei corpi idrici sotterranei è stata eseguita in conformità a quanto previsto dal D.Lgs 30/2009 che riprende i criteri previsti dalla Linea Guida WFD CIS Guidance Document n. 2 “Identification of water bodies”. Il principio fondamentale è che la delimitazione dei corpi idrici sotterranei deve essere fatta in modo da assicurare una descrizione appropriata dello stato chimico e quantitativo. Ciascun corpo idrico sotterraneo deve essere individuato come quella massa di acqua caratterizzata da omogeneità nello stato ambientale (qualitativo e/o quantitativo) tale da permettere, attraverso l'interpretazione delle misure effettuate in un numero significativo di stazioni di campionamento, di valutarne lo stato, di individuare eventuali trend e gestire adeguatamente i rischi del non raggiungimento degli obiettivi ambientali. La delimitazione dei corpi idrici deve essere vista come un processo iterativo, da perfezionare nel corso del tempo. Pertanto l'individuazione dei corpi idrici sotterranei è stata condotta sulla base di quanto previsto dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30, che indica i criteri da seguire e il percorso attraverso il quale determinare i corpi idrici che prevede:

- definizione dei COMPLESSI IDROGEOLOGICI principalmente su base litologica;
- individuazione degli ACQUIFERI, all'interno dei complessi idrogeologici, sulla base dei limiti geologici e idrogeologici;
- individuazione dei CORPI IDRICI SOTTERRANEI sulla base di limiti idrogeologici, stato di qualità o analisi di pressioni e impatti; essi possono coincidere con l'acquifero o comprendere porzioni di uno o più acquiferi.

L'applicazione dei criteri previsti dal D.Lgs 30/2009, dalla Dir. 2000/60/CE e sue linee guida, nel distretto idrografico della Sardegna ha portato alla individuazione di 114 corpi idrici sotterranei. Tale individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna è stata approvata con Delibera del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino Regionale della Sardegna n. 1 del 16/12/2010 e successivamente con Delibera della Giunta Regionale n. 1/16 del 14/01/2011.

La Tabella 4-4 riassume, per ciascuna tipologia di complesso idrogeologico prevista dal D.Lgs 30/2009, il numero di complessi idrogeologici, acquiferi e corpi idrici sotterranei individuati nel territorio Regionale.

**Tabella 4-4 individuazione dei corpi idrici sotterranei nel territorio Regionale**

Tipologie di complessi idrogeologici ai sensi del D.Lgs 30/2009	N. Complessi idrogeologici	N. Acquiferi	N. Corpi idrici sotterranei
DQ - Alluvioni delle depressioni quaternarie	16	24	35
VU- Vulcaniti	10	25	31
CA - Calcari	6	19	25
LOC - Acquiferi locali	6	16	23
<b>Totale</b>	<b>38</b>	<b>84</b>	<b>114</b>

#### **4.4.2. Modifiche apportate nel 2015**

Rispetto ai corpi idrici sotterranei individuati nel 2011, l'unica modifica ha riguardato la ridefinizione dei corpi idrici detritico-alluvionali plio-quaternari di Arborea e del Flumini Mannu di Pabillonis. Tale ridefinizione, che discende dall'analisi dei dati di monitoraggio 2011-2014, consiste nel ridurre la superficie del Corpo idrico di Arborea che pertanto andrà a coincidere con i limiti della ZVN di Arborea perimetrata con DGR n. 1/12 del 18 gennaio 2005. La parte restante viene accorpata al corpo idrico del Flumini Mannu di Pabillonis in base all'uniformità di caratteri idrogeologici e idrogeochimici. Anche il Corpo idrico detritico-alluvionale plio-quaternario di Oristano subisce piccole modifiche nel suo confine meridionale per adattarlo al bacino idrografico superficiale. La rappresentazione cartografica dei corpi idrici sotterranei è riportata nelle figure dell'allegato 2 sezione 3.

## **5. SVILUPPI METODOLOGICI PER IL RIESAME E L'AGGIORNAMENTO DELL'ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALLE ATTIVITÀ UMANE SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

### **5.1. Premesse**

Con l'approvazione del programma di lavoro e delle modalità di consultazione pubblica, avvenuta con Delibera n. 14 del 12.12.2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna si è proceduto alle attività di revisione e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna. Una parte rilevante di dette attività è stata incentrata sull'aggiornamento dell'analisi delle pressioni e degli impatti esercitati dalle attività antropiche sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee.

L'analisi delle pressioni e degli impatti è stata aggiornata e integrata, partendo dall'analisi pregressa messa a punto nella prima versione del Piano di Gestione pubblicata nel 2010, secondo i criteri e l'approccio metodologico indicato nei paragrafi successivi, e comunque nel rispetto sia delle linee guida generali di indirizzo fissate dai documenti comunitari sia delle osservazioni e dei rilievi sollevati in sede di valutazione della prima stesura del Piano di gestione del Distretto idrografico della Sardegna.

In particolare, per l'analisi delle pressioni e degli impatti presenti sul distretto idrografico della Sardegna, sono state considerate come riferimento di base le linee guida rese disponibili dalla Commissione Europea nell'ambito della Strategia comune di implementazione della DQA (CIS) - Linea guida N° 3 *"Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document n. 3 – Analysis of Pressures and Impacts"*, oltre che la documentazione prodotta dalla Commissione Europea successivamente al primo ciclo di pianificazione e in particolare il Terzo report di implementazione - valutazione dei Piani di Gestione (2012), redatto ai sensi dell'art. 18 della DQA, ossia la COM (2012) 670: *"Relazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio concernente l'attuazione della direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE) Piani di gestione dei bacini idrografici"*. Tale comunicazione è supportata dai seguenti documenti:

- Panoramica europea – Documento di lavoro dello Staff della Commissione allegati al Report SWD(2012)379 Volume 1 and SWD(2012)379 Volume 2;
- Valutazioni specifiche per gli stati Membri, tra i quali l'Italia - Report SWD (2012) 379 final 17/30 - Stato Membro: Italia;

Nello specifico sono state recepite le pertinenti Azioni suggerite dalla Commissione Europea a seguito delle interlocuzioni bilaterali tenutesi con l'Italia nel corso 2013 e che hanno avuto origine a partire dai documenti di valutazione sopra citati.

Nella predisposizione dell'aggiornamento del Piano di Gestione si è inoltre tenuto conto delle indicazioni riportate nella "WFD Reporting Guidance 2016", con particolare riferimento alla sezione relativa all'analisi delle pressioni e degli impatti per i corpi idrici superficiali e sotterranei.

Le valutazioni dei Piani di Gestione da parte della Commissione europea, ai sensi dell'art. 18 della DQA, si basano infatti, come già avvenuto con il precedente ciclo di pianificazione, anche sulla predisposizione di report elettronici prodotti dagli Stati Membri mediante il sistema di informazione sulle acque per l'Europa (Water Information System for Europe – WISE). A tale processo di verifica e controllo dei risultati dei Piani di Gestione sarà sottoposto anche l'aggiornamento del piano al 2015, per il quale, ai sensi dell'art. 15 della DQA, è previsto il nuovo esercizio di Reporting nel 2016, secondo le indicazioni della citata WFD Reporting Guidance 2016.

Il documento WFD Reporting Guidance 2016 fornisce, in merito all'analisi delle pressioni e degli impatti, un'indicazione sull'approccio da adottare e sulle informazioni da inserire nell'aggiornamento del Piano di Gestione, ossia:

Per le acque superficiali sono rilevanti in particolare i seguenti aspetti:

- L'illustrazione di ogni modifica importante nei criteri adottati per l'identificazione delle pressioni rispetto al primo ciclo di pianificazione, come per esempio l'aggiunta di nuove pressioni a suo tempo non considerate, con una spiegazione dei cambiamenti intervenuti nella metodologia o nei criteri (ad esempio, le soglie) utilizzati per la valutazione della significatività delle pressioni e degli impatti;
- L'approccio adottato per la definizione di una pressione significativa (le pressioni che possono produrre un "inquinamento significativo", che determina un rischio per il raggiungimento degli obiettivi lett. C.3 dell'allegato 3 alla parte terza del D.lgs 152/06) e in particolare il rapporto con le relative soglie impostate, il rapporto con la valutazione del rischio (se la presenza di eventuali pressioni significative determini che un corpo idrico sia posto come a rischio) e con lo stato dei corpi idrici (ossia se le pressioni significative sono compatibili o meno con lo stato buono).
- Gli strumenti utilizzati per definire le pressioni significative da:
  - fonti puntuali
  - fonti diffuse
  - prelievi
  - regolazione del flusso d'acqua e alterazioni morfologiche
  - Altre fonti
- Le ragioni per cui alcune pressioni sono state escluse dall'analisi delle pressioni e degli impatti (se del caso);
- Le soglie utilizzate per la determinazione della significatività;
- Come è stata definita la significatività, nel caso non siano state utilizzate delle soglie di riferimento.

Per le acque sotterranee sono rilevanti in particolare i seguenti aspetti:

- La descrizione degli strumenti utilizzati per definire le pressioni significative da tutte le fonti, tra cui una valutazione della loro precisione e affidabilità;
- Se non sono state valutate tutte le pressioni, le ragioni per cui non è stato fatto;
- La definizione di significatività in termini di soglie;
- In che modo la significatività è legata al non raggiungimento dello stato buono.

Ulteriore documento di riferimento, sono state le Linee Guida del sistema delle Agenzie ambientali coordinate da ISPRA relative alla *"Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi"* all'interno delle quali sono riportate delle indicazioni in merito all'analisi delle pressioni.

Nei successivi paragrafi verranno quindi descritte le metodologie, gli strumenti e le informazioni utilizzate per l'aggiornamento e l'affinamento dell'analisi delle pressioni. Tale attività ha portato all'individuazione delle pressioni significative attraverso un livello di analisi di maggiore dettaglio rispetto al primo ciclo di pianificazione, sulla base di un approccio di tipo iterativo, in coerenza con quanto indicato nella linea guida comunitaria N. 3 "Analysis of Pressures and Impacts". Il modello concettuale adottato per l'analisi delle pressioni è, infatti, di tipo dinamico e verrà implementato e migliorato, nel rispetto dei cicli di revisione stabiliti dalla DQA, tenendo conto sia della disponibilità di nuovi dati che della verifica della bontà del modello stesso, fatta anche alla luce degli esiti del monitoraggio delle acque.

L'approccio metodologico utilizzato per l'analisi delle pressioni, segue lo schema DPSIR (Determinanti - Pressioni - Stato - Impatto - Risposte) proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) e già utilizzato nella precedente versione del Piano di Gestione, esso descrive le problematiche ambientali presenti sul territorio, individuando le maggiori criticità ambientali da affrontare per il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati per ogni singolo corpo idrico.

Il DPSIR si basa su una serie di relazioni causa-effetto tra i seguenti elementi:

- **D - Determinanti**, rappresentano l'origine delle criticità dei corpi idrici e cioè tutte le attività sia antropiche che naturali che hanno un effetto sullo stato qualitativo-quantitativo dei corpi idrici;
- **P - Pressioni**, rappresentano le modalità con le quali le determinanti esercitano la loro azione sull'ambiente (emissioni, scarti, reflui);
- **S - Stato**, indica lo stato di qualità dei corpi idrici e le sue alterazioni;
- **I - Impatto**, indica le ricadute sull'ecosistema, salute, utilizzi della risorsa causate dalle alterazioni dello stato di qualità dei corpi idrici;
- **R - Risposte**, indicano l'insieme delle misure da mettere in atto al fine di migliorare lo stato di qualità del sistema idrico al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati.

Seguendo il modello DPSIR sono state quindi individuate per ogni corpo idrico:

- Le Attività antropiche e le Pressioni generate sul corpo idrico (scarichi di reflui, modificazioni morfologiche, prelievi idrici, uso fitosanitari, surplus di fertilizzanti in agricoltura...)
- Gli Impatti, ovvero l'effetto ambientale causato dalle pressioni rilevabile dalle stazioni di monitoraggio, da cui poi scaturiscono le misure necessarie finalizzate al contenimento degli impatti.

Una volta acquisito quindi un quadro conoscitivo completo delle pressioni gravanti su ogni corpo idrico, sono state individuate le pressioni ritenute potenzialmente significative per lo stato dei corpi idrici, cioè quelle che da sole, o in combinazione con altre, possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalla direttiva comunitaria. A tal fine, si è reso necessario individuare, ove necessario, degli indicatori e delle soglie in base alle quali determinare le pressioni significative.

L'individuazione di una correlazione degli impatti con le pressioni gravanti sul singolo corpo idrico, ha rappresentato lo step successivo finalizzato all'individuazione delle misure da attuare per il raggiungimento dell'obiettivo ambientale prefissato.

Considerati i molteplici ambiti disciplinari coinvolti nelle attività di aggiornamento del quadro conoscitivo delle pressioni, della loro relativa significatività e nell'individuazione della relazione tra pressioni e misure, si è reso necessario il coinvolgimento di numerosi settori dell'Amministrazione regionale e delle Amministrazioni provinciali oltre che di altri soggetti istituzionali pubblici e privati che operano nell'ambito della regolazione o nella gestione dei servizi idrici regionali. E' stato pertanto costituito un tavolo tecnico che ha consentito il confronto tecnico e la partecipazione attiva dei diversi Soggetti istituzionali coinvolti.

L'attività di aggiornamento del suddetto quadro di conoscenze ha costituito la base di partenza del processo di revisione del Piano di gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, che di fatto rappresenta la base delle seguenti ulteriori attività:

- revisione degli obiettivi di qualità per ciascun corpo idrico;
- riesame del programma di monitoraggio in funzione di una più precisa, dettagliata e selettiva disamina della distribuzione spaziale dei differenti tipi di pressione, che consentirà di meglio orientare la ricerca delle sostanze inquinanti presenti in un dato corpo idrico in ragione delle tipologie di pressioni effettivamente insistenti su di esso;
- aggiornamento del programma delle misure tenendo conto degli obiettivi di qualità ambientale e delle relative scadenze temporali.

## **5.2. Analisi pressioni acque superficiali**

Nel rispetto di quanto previsto dalle sopra citate linee guida comunitarie, al fine di disporre di un quadro completo sulle pressioni significative incidenti sul corpo idrico, si è reso necessario esaminare per ogni corpo idrico il seguente set di pressioni riferite alle acque superficiali:

<b>PRESSIONI PUNTUALI</b>
1.1 puntuali - depuratori acque reflue urbane
1.2 puntuali - sfioratori di piena
1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRTR)
1.4 puntuali - industrie non IPPC
1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati
1.6 puntuali - discariche
1.7 puntuali - acque di miniera
1.8 puntuali - acquacoltura
1.9 puntuali - altre
<b>PRESSIONI DIFFUSE</b>
2.1 diffuse - dilavamento urbano
2.2 diffuse - agricoltura e zootecnia
2.3 diffuse - silvicoltura
2.4 diffuse - trasporti
2.5 diffuse - Siti contaminati/siti industriali abbandonati
2.6 diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura
2.7 diffuse – deposizione atmosferica
2.8 diffuse - miniere
2.9 diffuse - acquacoltura
2.10 diffuse - altre
<b>PRELIEVI</b>
3.1 prelievi - agricoltura
3.2 prelievi - uso potabile
3.3 prelievi - industriale
3.4 prelievi – acque di raffreddamento
3.5 prelievi - piscicoltura
3.6 prelievi - altre
<b>ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE</b>
4.1 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico
4.1.1 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - difesa dalle alluvioni
4.1.2 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - agricoltura
4.1.3 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - navigazione
4.1.4 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - altro
4.1.5 alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - dovute a determinanti sconosciute
4.2 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse
4.2.1 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - idroelettrico
4.2.2 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - difesa dalle alluvioni
4.2.3 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - acqua potabile
4.2.4 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - irrigazione
4.2.5 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse – attività ricreative
4.2.6 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - industria

4.2.7 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - navigazione
4.2.8 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - altro
4.2.9 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - sconosciuto o obsoleto
4.3 alterazione idrologica
4.3.1 alterazione idrologica - agricoltura
4.3.2 alterazione idrologica - trasporti
4.3.3 alterazione idrologica - energia idroelettrica
4.3.4 alterazione idrologica - approvvigionamento idropotabile
4.3.5 alterazione idrologica - acquacoltura
4.3.6 alterazione idrologica – altro
4.4 perdita fisica del corpo idrico (o di parti di esso)
4.5 altre alterazioni idromorfologiche
5.1 introduzioni di specie e malattie
5.2 sfruttamento/rimozione di piante e animali
5.3 discariche abusive
6.1 ricarica delle falde
6.2 falde - alterazioni del livello d'acqua e del volume
7 altre pressioni antropiche
8 pressioni sconosciute
9 inquinamento storico

Al pari della prima stesura del piano, l'aggiornamento dell'analisi delle pressioni, è riferito all'opportuna scala del corpo idrico ricostruendo, attraverso strumenti di analisi geografica, il relativo bacino sotteso e il modello concettuale rappresentativo del sistema idrico stesso, sia in termini di caratteristiche naturali (es. condizioni idrauliche) che di pressioni e impatti su di esso esercitati.

L'individuazione dei bacini sottesi dai corpi idrici è, infatti, propedeutica alla determinazione delle portate transitanti nei singoli bacini. L'indicatore delle portate transitanti in condizioni di naturalità (o delle portate di riferimento per i corpi idrici fortemente modificati) ha rappresentato un elemento di novità rispetto alla pregressa analisi delle pressioni consentendo di raggiungere un maggiore livello di affidabilità nella valutazione della significatività delle pressioni, irrobustendo così l'attuale quadro conoscitivo relativo alle caratteristiche geomorfologiche del corpo idrico (rappresentate dalla distinzione in tipi e macrotipi).

Per la determinazione delle suddette portate, in prima istanza, sono state prese in considerazione le serie storiche con passo mensile tratte dallo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna<sup>11</sup>.

La Sardegna ha in corso un'attività finalizzata all'aggiornamento delle portate transitanti in condizioni di naturalità attraverso l'impiego di modelli matematici fisicamente basati (tra i quali il Soil and Water

---

<sup>11</sup> Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna - Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Programmazione, Bilancio ed Assetto del Territorio – Centro Regionale di Programmazione – Ente Autonomo del Flumendosa (1998).

Assessment Tool - SWAT<sup>12</sup>), che tengano conto delle caratteristiche geomorfologiche del bacino, dell'uso del suolo, ed attraverso l'utilizzo di rilevazioni pluviometriche e termometriche aggiornate.

Una ulteriore sostanziale modifica nell'analisi delle pressioni, rispetto all'approccio adottato nel primo ciclo di pianificazione è stata quella di individuare dei criteri di significatività calibrati non solo sulla singola pressione bensì considerando l'effetto cumulato di tutte le pressioni della stessa tipologia che gravano sul medesimo corpo idrico, come ad esempio per il carico prodotto da tutti gli scarichi puntuali derivanti da impianti di trattamento. Per far ciò, le varie tipologie di pressione sono state ricondotte, ove possibile, ad uno o più indicatori comuni, espressi, ad esempio, in termini di nutrienti, per unità di superficie o volume, nel caso dei corpi idrici sotterranei oppure, nel caso dei corpi idrici fluviali, per unità di portata.

Al fine di disporre di un quadro completo dell'incidenza del carico inquinante sul corpo idrico, è stato successivamente considerato l'effetto combinato delle diverse tipologie di pressioni gravanti sul corpo idrico, tra quelle riconducibili, ove possibile, ad uno o più indicatori comuni, determinando, ad esempio in termini di nutrienti, l'intero carico incidente sul corpo idrico determinato come sommatoria del carico generato dalle pressioni sia puntuali che diffuse.

### **5.2.1. Pressioni puntuali**

Come detto in precedenza, con l'aggiornamento del Piano di Gestione l'analisi delle pressioni svolta nel primo ciclo di pianificazione è stata integrata e affinata tenendo conto di quanto stabilito dalle linee guida Comunitarie e nel rispetto delle raccomandazioni della Commissione Europea conseguenti alla valutazione del primo ciclo di pianificazione e alle correlate interlocuzioni bilaterali del 2013.

La significatività delle fonti di inquinamento puntuale, tenendo conto di quanto stabilito dalle linee guida Comunitarie e nel rispetto delle raccomandazioni della Commissione Europea, è stata valutata considerando le seguenti categorie di pressioni:

- depuratori di acque reflue urbane, suddivisi in:
  - scarichi derivanti da agglomerati con carico generato compreso tra 50 e 2.000 a.e.
  - scarichi derivanti da agglomerati con carico generato maggiore di 2.000 a.e.
- sfioratori di piena
- scarichi provenienti da attività produttive soggette a Direttiva IPPC (EPRTR)
- scarichi provenienti da attività produttive non IPPC
- siti contaminati/siti industriali abbandonati

---

<sup>12</sup>Soil and Water Assessment Tool (SWAT) è un modello di pubblico dominio sviluppato in collaborazione tra l'USDA Agricultural Research Service (USDA-ARS) e il Texas A&M AgriLife Research (The Texas A&M University). <http://swat.tamu.edu/>

- discariche
- acque di miniera
- acquacoltura

### **Pressioni Puntuali - Depuratori di acque reflue urbane e scarichi puntuali provenienti da industrie non IPPC**

L'analisi è rivolta agli scarichi provenienti da agglomerati serviti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane con un carico generato superiore a 50 a.e. e agli scarichi generati da attività produttive non IPPC considerato che questi ultimi, per come è organizzato e gestito il comparto fognario depurativo del distretto idrografico della Sardegna, confluiscono verso impianti consortili di acque reflue urbane ed il relativo carico inquinante è stato quindi considerato come quota parte del carico totale generato dalla pressione puntuale 1.1 - depuratori acque reflue urbane.

Relativamente agli scarichi urbani, nella precedente versione di piano si consideravano gli scarichi di impianti di trattamento delle acque reflue urbane con un carico generato superiore a 2000 a.e. In questo aggiornamento, rispetto alla precedente versione, le valutazioni sono state integrate estendendo l'analisi anche agli scarichi inferiori a 2.000 a.e., in recepimento delle osservazioni pervenute dalla Commissione Europea a seguito degli incontri bilaterali tenutisi con l'Italia.

Per quanto riguarda gli scarichi si è fatto riferimento alle informazioni tratte da ricognizioni periodiche relative allo stato di attuazione della Direttiva 91/271/CEE, ai dati del Piano di Tutela delle Acque e del Nuovo Piano regolatore generale degli Acquedotti, ai dati delle autorizzazioni allo scarico rilasciate dalle autorità competenti (Province), alle informazioni fornite dai gestori e ai dati degli ultimi censimenti ufficiali sulla popolazione resi disponibili dall'ISTAT. Ulteriori informazioni correlate alla presenza di sostanze pericolose negli scarichi degli impianti di acque reflue urbane e all'evidenza di superamenti dei relativi limiti allo scarico previsti dalla normativa nazionale, sono state acquisite dalle banche dati dei controlli effettuati dall'autorità preposta, ossia l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS).

Sulla base delle informazioni così raccolte sono stati presi in esame i seguenti aspetti: carico generato da ogni agglomerato (espresso in a.e.), carico in ingresso agli impianti di trattamento, idoneità dimensionale dell'impianto in riferimento al carico trattato ed efficienza depurativa. Tali dati sono stati inoltre integrati con ulteriori informazioni più specificatamente operative e di esercizio fornite dai gestori degli impianti.

#### Metodologia per l'individuazione della significatività delle pressioni puntuali

Per ogni bacino idrografico la significatività delle pressioni puntuali è stata stabilita in riferimento al carico totale di nutrienti derivante dagli scarichi presenti nel bacino in esame assumendo come soglia di riferimento il valore di concentrazione che può determinare il fallimento dell'obiettivo. A tal fine per i corsi d'acqua privi di opere di sbarramento a monte del tratto in esame si è considerata la portata media annua del corpo idrico in condizioni di naturalità. In alternativa, cioè in caso di presenza di sbarramenti a monte del tratto di corso d'acqua in esame, si è considerata la portata del Deflusso Minimo Vitale (DMV) come stabilito dalla norma vigente (pari al 10% della portata in condizioni di naturalità salvo deroghe in casi di carenza idrica).

La portata di ogni scarico è stata calcolata a partire dalla dotazione idrica di 250 l/ab/d moltiplicata per il numero di abitanti equivalenti totali serviti dall'impianto. Il carico di nutrienti in azoto e fosforo totale è stato determinato considerando la concentrazione allo scarico stabilita in sede di rilascio dell'autorizzazione allo scarico.

La pressione viene considerata rilevante (potenzialmente significativa) se il carico di Azoto totale o Fosforo totale derivante dagli scarichi in rapporto alla portata del corpo idrico (compresa la portata degli scarichi afferenti) risulta superiore alla soglia di riferimento, come descritta sopra, fissata pari al valore di concentrazione che può pregiudicare il mantenimento o il raggiungimento del buono stato di qualità del corpo idrico.

L'analisi condotta ha inoltre tenuto conto dell'effetto combinato sul corpo idrico generato dalle pressioni puntuali con le pressioni diffuse agro zootecniche.

L'analisi comparata tra le diverse tipologie di pressione correlate al medesimo impatto e i dati di monitoraggio consente di individuare, tra quelle rilevanti, le pressioni significative che pregiudicano il raggiungimento dello stato di qualità buono del corpo idrico.

La potenziale significatività della pressione 1.4 - industrie non IPPC - è stata inoltre valutata tenendo conto sia della rilevanza dei singoli scarichi generati dalle attività produttive, con un carico generato superiore ai 50 a.e., sia della densità (numerosità) di tali attività produttive in relazione alla superficie del bacino idrografico del corpo idrico preso in esame, attraverso l'adozione di un'opportuna soglia di rilevanza.

#### **Pressioni Puntuali - Sfiotori di piena**

Le pressioni originate dagli sfioratori di piena sono state valutate attraverso la definizione di un indicatore rappresentativo dell'estensione percentuale delle aree ad uso urbano, rispetto all'area dell'intero bacino idrografico afferente al corpo idrico in esame.

#### **Pressioni Puntuali - Impianti IPPC (EPRTR)**

Mantenendo invariato l'approccio adottato nel Piano di Gestione vigente sono state considerate pressioni puntuali significative: la presenza di attività produttive soggette alla Direttiva IPPC (EPRTR) e la presenza di attività produttive a potenziale rilascio di sostanze incluse nell'elenco di priorità come individuate nell'allegato 3 sezione 2 del Piano di Gestione "*Indagine sulla presenza di sostanze pericolose derivanti da comparti produttivi operanti sul territorio della Regione Sardegna*". Tale indagine tiene conto sia del rilascio diretto di sostanze sul corpo idrico superficiale e sul suolo che del rilascio indiretto per emissione in atmosfera. Un maggiore dettaglio sull'analisi di questa tipologia di pressione viene riportato nell'Allegato 3 sezione 2.

#### **Pressioni Puntuali - Siti contaminati/siti industriali abbandonati**

Per la valutazione della pressione puntuale da siti contaminati/siti industriali abbandonati si sono censiti e georeferenziati tutti i siti contaminati e siti industriali abbandonati, presenti sul territorio regionale.

Tra i siti contaminati ricadono anche le discariche dismesse di rifiuti solidi urbani. In questa categoria rientrano tutti quei siti potenzialmente inquinati da attività di smaltimento controllato o incontrollato di rifiuti

solidi urbani o assimilabili, attualmente non in esercizio. I dati rilevati dal Censimento CEN.DI (Censimento delle Discariche non Autorizzate in Sardegna, 1996) hanno evidenziato la presenza di 402 siti, a cui il Piano di Bonifica dei Siti Inquinati aggiunge due siti censiti nel Piano Ansaldo e non riportati nel CEN.DI: la discarica di San Lorenzo nel comune di Cagliari e la discarica dismessa del comune di Padru.

La provincia avente un maggior numero di discariche dismesse sul totale è quella di Cagliari (29,6%), seguita da quella di Nuoro (27,6%), da quella di Sassari (21,6%) e infine da quella di Oristano.

Per quanto riguarda invece le superfici interessate da discariche dismesse di rifiuti solidi urbani la provincia al cui interno ricadono gli areali maggiori è quella di Cagliari (38%), seguita a lunga distanza da Sassari (22%), Nuoro (21%), Oristano (19%).

Per quanto riguarda invece le volumetrie stoccate in discarica il CEN.DI evidenzia che esistono:

- 50 discariche con capienza superiore ai 50.000 m<sup>3</sup>;
- 26 discariche con capienza compresa tra i 30.000 e i 450.000 m<sup>3</sup>;
- 120 con capienza compresa tra 10.000 e 30.000 m<sup>3</sup>;
- 208 con capienza inferiore ai 10.000 m<sup>3</sup>.

#### Metodologia per l'individuazione della significatività della pressione puntuale

Per ciascun corpo idrico si è provveduto a predisporre una banca dati contenente delle informazioni di sintesi riferite a ciascun sito individuato. La pressione è stata valutata come numero di impianti per unità di superficie del bacino drenato dal corpo idrico superficiale in esame.

Sono state comunque considerate rilevanti le pressioni prodotte dai siti contaminati e dai siti industriali abbandonati nel caso in cui il monitoraggio dei corpi idrici superficiali abbia evidenziato degli impatti potenzialmente riconducibili a tali siti.

#### **Pressioni Puntuali - Discariche**

##### Discariche di rifiuti e assimilabili in esercizio

La dispersione dei rifiuti di diversa origine direttamente sulla superficie del suolo, rappresenta una potenziale causa di inquinamento delle acque. Ogni prodotto solubile presente nel materiale può essere trasportato verso i corpi idrici, sia tramite la frazione liquida del rifiuto, sia come conseguenza del dilavamento delle piogge.

I materiali di questo tipo che costituiscono fonte di rischio per i corpi idrici sono:

- reflui di scolo;
- concimi;
- rifiuti solidi urbani;

- rifiuti industriali;
- residui di lavorazioni;
- detriti.

I Centri di Pericolo CDP appartenenti a questo gruppo possono essere suddivisi nelle seguenti tipologie:

- Discariche controllate e incontrollate;
- Centri per il trattamento dei rifiuti;
- Attività di recupero e riciclaggio.

La pericolosità delle discariche per i corpi idrici è connessa con eventuali perdite di percolato; ogni discarica deve quindi essere considerata un CDP.

I principali sistemi di smaltimento determinano un allontanamento dei rifiuti dall'ambiente di produzione ed una loro più o meno completa trasformazione. Sono considerati quindi preventori e/o riduttori dell'inquinamento ma costituiscono essi stessi dei CDP per le acque. La presenza di un impianto di smaltimento comporta inoltre la realizzazione di servizi e sotto servizi (autoparchi, officine, serbatoi, tubazioni di trasporto di liquidi inquinati) che costituiscono essi stessi dei CDP.

La normativa italiana, in attuazione delle direttive comunitarie, disciplina la gestione dei rifiuti ed in particolare:

- la prevenzione nella produzione;
- il recupero;
- lo smaltimento;
- il trasporto.

Sulla base di tale normativa la gestione dei rifiuti costituisce un'attività di pubblico interesse che deve essere effettuata assicurando un'elevata protezione dell'ambiente, senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo e la fauna.

A tal fine si promuove lo sviluppo di metodologie volte a ridurre lo smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

- 1) la messa a punto di tecnologie finalizzate alla limitazione della produzione di rifiuti, in particolare di quelli pericolosi;
- 2) lo sviluppo di attività di riutilizzo, riciclaggio e recupero, in particolare l'utilizzo dei rifiuti nella produzione di energia;
- 3) la diminuzione della quantità di rifiuti da avviare allo smaltimento finale, con l'utilizzo, durante questa fase, delle tecnologie più idonee a garantire un alto grado di protezione per l'ambiente e la salute pubblica, riducendo inoltre il più possibile la movimentazione dei rifiuti, trasportandoli agli impianti di smaltimento più vicini.

Per l'analisi di tali tipologie di pressioni si è tenuto conto delle discariche autorizzate di rifiuti solidi urbani, di rifiuti tossico - nocivi e di rifiuti industriali e degli inceneritori presenti su tutto il territorio regionale; in totale si tratta di circa 25 CDP, tra puntuali e multi puntuali.

Le discariche dismesse di rifiuti solidi urbani sono state invece considerate nel precedente paragrafo in quanto ricadono all'interno delle pressioni puntuali da siti contaminati/siti industriali abbandonati

#### Metodologia per l'individuazione della significatività della pressione puntuale

Per determinare la pressione puntuale dovuta alla presenza di discarica si è fatto riferimento al database del Piano Paesaggistico Regionale, ed in particolare all'elemento dell'Assetto insediativo – Sistema infrastrutture che identifica come elementi puntuali le infrastrutture finalizzate al trattamento e allo stoccaggio dei rifiuti urbani, speciali, tossici e nocivi.

Questo stato informativo contiene due macro-categorie:

- *discariche*
- *impianti di trattamento e/o incenerimento rifiuti* (comprendenti impianti di trattamento biologico, impianti per il riciclo di materiali, etc.).

Per ciascun corpo idrico si è provveduto a predisporre una banca dati contenente delle informazioni di sintesi riferite a ciascun sito individuato. Per valutare la significatività della pressione si è considerato il numero di siti per unità di superficie presenti su ciascun bacino sotteso dai singoli corpi idrici.

#### **Pressioni Puntuali - Acque di miniera**

Le pressioni puntuali da Acque di miniera sono dovute all'estrazione di acque da cave a cielo aperto o da miniere sotterranee verso la superficie in modo da permettere le attività di estrazione. Non sono comprese in questa tipologia di pressioni le acque di trattamento provenienti dai processi industriali.

Queste attività sono state censite e georeferenziate e valutata la loro rilevanza sui corpi idrici superficiali.

#### **Pressioni Puntuali - Acquacoltura**

Le attività di piscicoltura e mollusco-coltura sono fundamentalmente localizzate in aree lagunari in prossimità della costa o a mare e non comportano una pressione puntuale significativa sullo stato quali-quantitativo delle acque interne del distretto idrografico.

## 5.2.2. Pressioni Diffuse

### Pressioni Diffuse - Dilavamento Urbano

Le pressioni diffuse originate dal dilavamento urbano, sono state valutate attraverso la definizione di un indicatore rappresentativo dell'estensione percentuale delle aree ad uso urbano (edificato diffuso e case sparse), rispetto all'area dell'intero bacino idrografico afferente al corpo idrico in esame.

La base dati utilizzata è la Carta dell'Uso del Suolo della regione Sardegna in scala 1:25.000 – 2008 (ROMA 40), in cui l'uso reale del suolo è suddiviso in classi per tipologia d'uso del suolo secondo la Corine Landcover.

### Pressioni Diffuse - Agricoltura e zootecnia

Tra le fonti di inquinamento diffuso, si rilevano diverse zone nelle quali l'elevato carico zootecnico e l'intensivo utilizzo agricolo del terreno, con la distribuzione di concimi chimici e pesticidi, contribuisce alla diffusione di sostanze inquinanti provocando contaminazioni nei corsi d'acqua e nelle falde acquifere superficiali. Per stimare, qualitativamente e quantitativamente, l'apporto di inquinanti ai corpi idrici, sono stati calcolati i carichi generati prodotti da fonti agricole e zootecniche.

Le 5 principali aree a vocazione agricola, nelle quali le attività di coltivazione intensive possono essere considerate dei centri di pericolo diffusi sono:

- 1) attività agricole intensive della Nurra-Sassarese;
- 2) attività agricole intensive del Campidano;
- 3) attività agricole intensive della Piana di Muravera;
- 4) attività agricole intensive del Sulcis;
- 5) attività agricole intensive della Piana di Capoterra-Pula.

Mentre le principali aree nelle quali si praticano attività zootecniche di vario tipo, con allevamenti e pascolo di bestiame che impegnano notevolmente il territorio sono:

- 1) attività zootecniche intensive del Campidano
- 2) attività zootecniche a pascolo della Sardegna Centrale
- 3) attività zootecniche a pascolo del Sulcis-Iglesiente
- 4) attività zootecniche a pascolo del Marghine-Goceano
- 5) ippodromo di Chilivani.

Per la determinazione delle pressioni di origine agricola condotta a scala di corpo idrico, si è fatto ricorso a un indicatore che rappresenta la stima del carico di nutrienti (N e P).

Il carico totale di nutrienti da fonte agricola a livello di corpo idrico è stato determinato seguendo un approccio metodologico che si articola in due fasi:

1. stima del carico generato (potenziale) in azoto e fosforo considerando la superficie agricola relativa ad ogni coltura e specifici coefficienti ("loading factors") espressi in kg/ettaro/anno, riferiti ai tassi di impiego medio dei fertilizzanti utilizzati per ogni tipologia colturale.
2. stima del carico effettivo di azoto e fosforo che raggiunge il corpo idrico, determinato attraverso l'utilizzo di specifici coefficienti di sversamento.

L'individuazione della destinazione d'uso del suolo e dell'estensione delle superfici coltivate presenti all'interno di ciascun bacino afferente al relativo corpo idrico è stata effettuata mediante gli shape "uso suolo" del progetto Corine Land Cover oltre che coi dati riferiti al VI Censimento generale dell'agricoltura ISTAT 2010.

I "loading factors" e i coefficienti di sversamento utilizzati fanno riferimento a diversi lavori riportati in letteratura (pubblicazioni specialistiche, documenti ISPRA, codice di buona pratica agricola).

Le dinamiche di trasferimento dei nutrienti ai corpi idrici sono influenzati anche dalle caratteristiche sito specifiche, come piovosità media, permeabilità dei suoli e acclività del bacino ed in funzione di detti parametri applicati dei coefficienti.

Per la piovosità si sono adottati i seguenti fattori di correzione:

Piovosità media annua	< 800 mm/anno	800 – 1200 mm/anno	> 1200 mm/anno
Fattore di correzione	0,8	1,0	1,25

Per la Sardegna la piovosità media annua è inferiore agli 800 mm, quindi è stato applicato come coefficiente correttivo 0,8 a tutti i corpi idrici.

Un altro fattore che influenza in maniera significativa le dinamiche di trasferimento dei nutrienti è la morfologia dei bacini, infatti, maggiore è la pendenza più rapide sono le dinamiche di trasferimento dei nutrienti e di conseguenza la quantità che effettivamente arriva al corpo idrico quindi per tenere conto dell'acclività dei bacini, si sono utilizzati i seguenti fattori correttivi:

Pendenza media del bacino	< 20 %	20 % - 40 %	> 40%
Fattore di correzione	0,8	1,0	1,25

Una volta assegnata a ciascun bacino la macro-classe di appartenenza si è applicato il rispettivo fattore correttivo.

Moltiplicando per i fattori correttivi appena descritti si è ottenuto il carico di nutrienti espresso in Kg/anno di azoto e fosforo.

Per pesare la rilevanza della pressione si sono considerati due parametri che sono la superficie del bacino e la portata media annua transitante sul corpo idrico oggetto dell'analisi.

Dividendo il carico rilasciato per la superficie del bacino sotteso dal corpo idrico in esame si ottiene un carico specifico espresso in Kg/ha anno, che in prima approssimazione fornisce un'indicazione sulla rilevanza della pressione agricola.

Dividendo il carico rilasciato per la portata media annua transitante sul corpo idrico, si ottiene una concentrazione espressa in mg/l, che in funzione di opportune soglie fornisce una indicazione sulla rilevanza della pressione agricola sul corpo idrico in esame.

L'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura, finalizzato all'aumento della produttività agricola, ha importanti risvolti ambientali se non utilizzati in maniera razionale. I fertilizzanti immessi nell'ambiente infatti, possono causare fenomeni di inquinamento delle falde acquifere sia superficiali sia sotterranee.

Il rapporto tra la quantità di fertilizzanti utilizzati in agricoltura e la SAU in Sardegna risulta tra le più basse d'Italia, infatti a fronte di una media nazionale che nel 2011 risulta pari a 1,04 quintali per ettaro di superficie agraria utilizzata, in Sardegna il rapporto è pari a 0,15 quintali per ettaro, pari al 14% della media nazionale.

L'analisi condotta sulla significatività delle pressioni diffuse generate da fonte agricola tiene conto nella sua valutazione, sia dei nutrienti che dei fitofarmaci.

Il dato relativo alla diffusione dei capi animali per l'attività di allevamento mostra come in Sardegna sia presente il 45% del patrimonio ovino ed il 28% di quello caprino nazionale. Gli ovini sono diffusi prevalentemente nelle province di Sassari e Nuoro, seguite da Oristano e Cagliari, mentre i caprini nelle province di Nuoro e Cagliari. E' da sottolineare come la produzione avicola isolana sia concentrata nel Sud dell'Isola nelle province di Cagliari, Medio Campidano ed Oristano, mentre i bovini si trovano soprattutto nelle province di Oristano e Sassari (in prevalenza bovini da latte stabulati) e Nuoro (non stabulati). L'allevamento di conigli si svolge prevalentemente nella provincia di Sassari ed in quella di Cagliari.

Per la determinazione del numero di capi presenti per bacino, si è fatto riferimento ai dati ottenuti dalle indagini svolte a livello comunale dalle strutture regionali. Tali dati riportano la consistenza del patrimonio zootecnico con oltre 25.000 punti azienda localizzati sul territorio regionale.

Il carico totale di nutrienti di origine zootecnica a livello di bacino, così come per quello di origine agricola, è stato determinato attraverso una stima dei carichi potenziali in azoto e fosforo in funzione del numero dei capi allevati e dei relativi coefficienti di produzione del carico inquinante denominati "loading factors". La successiva determinazione dei carichi effettivi che raggiungono il corpo idrico è stata fatta attraverso l'applicazione, ai carichi potenziali, di specifici coefficienti di sversamento riportati in letteratura.

Così come per le pressioni agricole, anche per le pressioni diffuse zootecniche, la rilevanza della pressione è stata valutata considerando la superficie del bacino e la portata media annua transitante sul corpo idrico oggetto dell'analisi.

Dividendo il carico rilasciato per la superficie del bacino sotteso dal corpo idrico in esame troviamo un carico specifico espresso in Kg/ha anno, che in prima approssimazione fornisce un'indicazione sulla rilevanza della pressione zootecnica.

Dividendo il carico rilasciato per la portata media annua transitante sul corpo idrico in condizioni di naturalità, si ottiene una concentrazione espressa in mg/l, che in funzione di opportune soglie fornisce una indicazione sulla rilevanza della pressione zootecnica sul corpo idrico in esame.

### **Pressioni Diffuse - Silvicoltura**

Dalle analisi effettuate a scala regionale non è stata riscontrata la presenza di attività di silvicoltura di rilevanza tale da generare pressioni significative sui corpi idrici superficiali.

### **Pressioni Diffuse - Trasporti**

Ricadono all'interno di questa tipologia tutte le infrastrutture che permettono il trasporto o veicolano esse stesse, materiali inquinanti tra punti diversi; si tratta quindi principalmente di:

- strade;
- ferrovie;
- aeroporti;
- aree portuali;
- oleodotti;
- condotte fognarie.

Le principali cause di inquinamento legate a questa tipologia di pressioni sono le seguenti:

- sversamenti accidentali, dovuti ad incidenti stradali e ferroviari;
- sversamenti accidentali, durante le operazioni di carico/scarico su strade, ferrovie ed aeroporti;
- sversamenti dolosi, allo scopo di smaltire rifiuti senza oneri di costo;
- rotture e cedimenti di tubazioni, in oleodotti e condotte fognarie, dovute a corrosione, saldature difettose, frane e sprofondamenti del terreno;
- abbandono di impianti in disuso, senza messa in sicurezza;
- utilizzo di sali antighiaccio lungo le strade;
- Dilavamento acque piovane.

Il potenziale inquinamento riguarda, inoltre, le caratteristiche dei lavori di trasformazione territoriale necessari per la loro realizzazione, che possono interferire sia con i meccanismi di circolazione delle acque sotterranee che con l'idrografia superficiale.

Metodologia per l'individuazione della significatività della pressione diffusa

Le pressioni diffuse trasporti sono state valutate come percentuale della superficie del bacino sotteso da ciascun corpo idrico superficiale interessato dalle principali infrastrutture viarie, compresi porti, aeroporti e rispettive aree di pertinenza.

La base dati utilizzata è la Carta dell'Uso del Suolo della regione Sardegna in scala 1:25.000 – 2008 (ROMA 40), in cui l'uso reale del suolo è suddiviso in classi per tipologia d'uso del suolo secondo la Corine Land cover.

### **Pressioni Diffuse - Siti contaminati/siti industriali abbandonati**

Il Piano Regionale di Bonifica dei siti inquinati del 2003 (PRB 2003) individua una serie di siti suddivisi in diverse tipologie, quali:

- Siti interessati da attività industriali che per la natura intrinseca dei cicli produttivi presenti e dei rifiuti pericolosi (solidi, liquidi e gassosi) prodotti, sono potenzialmente in grado di innescare fenomeni di inquinamento delle matrici ambientali suoli, atmosfera, acque sotterranee e superficiali.
- Discariche dismesse di rifiuti urbani;
- Siti di stoccaggio idrocarburi (distributori di carburanti; sversamenti da stoccaggi di idrocarburi presso utenze civili o di servizio);
- Siti contaminati da amianto;
- Siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale;
- Siti interessati da attività minerarie dismesse.

Dagli studi e approfondimenti attualmente in corso e avviati dalla Regione Sardegna (Assessorato della Difesa dell'Ambiente) per la predisposizione del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Sezione Bonifica delle Aree Contaminate risultano censiti complessivamente n. 364 siti, di cui:

- 157 attività minerarie pregresse o in atto
- 45 attività industriali
- 59 attività di smaltimento controllato o incontrollato di rifiuti solidi urbani o assimilabili di cui è prioritaria la bonifica
- 98 stoccaggi o perdite accidentali di idrocarburi
- 3 stoccaggi abusivi di rifiuti contenenti amianto
- 2 sversamenti accidentali non riconducibili ad alcuna attività industriale.

Le aree da bonificare risultano concentrate essenzialmente nelle Province di Cagliari, Sassari e Carbonia-Iglesias. Tale fatto è imputabile alla presenza in queste aree dei poli industriali di Macchiareddu, Sarroch, Portovesme e Porto Torres e delle vecchie aree minerarie del Sulcis-Iglesiente.

I siti minerari dismessi rappresentano, infatti, un'importante criticità per la Regione in conseguenza soprattutto dell'estensione delle aree interessate da inquinamento.

Sono inoltre presenti due siti contaminati di interesse nazionale:

- il Sulcis-Iglesiente-Guspinese, che comprende 40 Comuni ubicati nella parte sud-occidentale della Sardegna
- l'Area Industriale di Porto Torres.

In riferimento alle attività di elaborazione del Piano Regionale di Bonifica delle Aree Contaminate, si riportano i seguenti approfondimenti descrittivi dei principali siti censiti.

#### Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres

Il Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres è stato istituito con l'articolo 14 della Legge 31 luglio 2002 n. 179 e la sua perimetrazione è stata individuata con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 7 febbraio 2003 ed ampliata con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 agosto 2005.

Il Sito è situato nel comprensorio nord occidentale della Sardegna, si sviluppa a ridosso del Golfo dell'Asinara (area protetta), a ponente della città di Porto Torres e si estende sul territorio dei comuni di Porto Torres e Sassari, per una superficie complessiva di oltre 4.500 ha.

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

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

La discarica di Calancoi è stata inserita nel perimetro del Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres con D. M. 3 agosto 2005 ed è ubicata a circa 4 km dall'abitato di Sassari.

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

#### Stato della contaminazione

L'intera area perimetrata risulta fortemente antropizzata e le numerose attività presenti comportano un notevole impatto su un territorio che si trova inserito in un contesto ambientale di notevole pregio come il Golfo dell'Asinara (area marina protetta).

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

Per le aree a mare che ricadono nel sito la situazione risulta altrettanto 'compromessa' sia dalla presenza di scarichi dei reflui industriali e civili, nonché dall'inquinamento prodotto dal traffico marittimo e dalle attività industriali che si sviluppano sulla porzione a terra antistante il sito.

#### Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese

Il Sulcis Iglesiente-Guspinese interessa una vasta area del territorio sardo nel settore sud occidentale. La perimetrazione definitiva del S.I.N., approvata con Deliberazione di Giunta regionale n. 27/13 del 1/06/2011, riguarda un territorio nel quale le aree a terra, escluse le aree minerarie pari a 93 km<sup>2</sup>, risultano pari a circa 114 km<sup>2</sup>.

Si tratta di un territorio che per lunghissimi anni ha avuto una vocazione quasi esclusivamente legata alla coltivazione mineraria, alla quale sono associate tutte quelle attività industriali legate alla trasformazione dei minerali estratti. A tale tipologia di industria, a partire dagli anni '60, limitatamente all'agglomerato di Sarroch e all'area industriale di Macchiareddu, si è aggiunta l'industria della raffinazione del petrolio e quella petrolchimica.

I tematismi relativi alla perimetrazione di dettaglio dei siti contaminati sono di seguito elencati:

- Aree minerarie dismesse aggiornate con l'Ordinanza del Commissario delegato per l'emergenza ambientale n. 3 del 08.02.2011;
- Aree di insediamento industriale: Portovesme, Area industriale di Assemmini-Macchiareddu, Agglomerato industriale di Sarroch, Area industriale di San Gavino, Area industriale di Villacidro;
- Siti industriali localizzati fuori delle aree di insediamento industriali: Deposito esplosivi della Società esplosivi industriali a Domusnovas, Rockwool a Iglesias e Seamag a Sant'Antioco;
- Discariche di rifiuti solidi urbani dismesse classificate con priorità 1 e 2 nel Piano delle bonifiche del 2003.

#### Stato della contaminazione

Il Sulcis – Iglesiente - Guspinese, è la regione della Sardegna che presenta un maggior grado di compromissione del territorio per via della secolare vocazione all'attività mineraria dell'area data la presenza di risorse minerarie particolarmente abbondanti.

A tal proposito è opportuno evidenziare le peculiari caratteristiche geo-mineralogiche dell'area in esame, che consistono in elevate concentrazioni di piombo, zinco e rame presenti in solfuri misti di Fe – Pb - Zn, Cu, quasi sempre accompagnati da quantità inferiori di Cd, As, W, e spesso da Cr, Hg, Co, Al e Mn; si registra inoltre un numero discreto di coltivazioni minerarie di F e Ba, spesso associate ai solfuri misti di Pb - Zn.

Le aree minerarie dislocate sul territorio sardo hanno spesso avuto tra loro stretti contatti, amministrativi o funzionali, legati a diverse esigenze quali, ad esempio, la natura dei giacimenti, l'ubicazione e l'uso degli impianti di trattamento, la logistica e la proprietà dell'intrapresa.

Di conseguenza la caratterizzazione delle miniere dismesse non può prescindere da un'analisi storica puntuale che consenta una corretta perimetrazione dell'area vasta e l'eventuale accorpamento di miniere diverse ma accomunate da: fenomeni di inquinamento, utilizzo comune di importanti infrastrutture minerarie, prossimità territoriale.

Queste considerazioni e le difficoltà nel realizzare gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica risolutivi delle problematiche di questo territorio, hanno indotto, in ultima analisi, alla redazione del Piano di Bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese il cui obiettivo principale è il risanamento ambientale delle aree prioritarie di intervento (perimtrate attraverso l'Ordinanza commissariale n. 2 del 23/02/08) nonché la predisposizione dei cronoprogrammi delle attività di bonifica da porre in essere.

A tale scopo, il Piano commissariale individua delle macro-aree a cui vengono ricondotte le aree minerarie caratterizzate da analoghi problemi ambientali, così da individuare possibili soluzioni comuni ed uscire, in tempi quanto più brevi possibile, dall'emergenza ambientale.

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

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

Sulla base dei suddetti criteri e allo scopo di giungere alla formulazione delle priorità di intervento della gestione Commissariale sono state, dunque, individuate le seguenti macro aree:

1. Macro area di MONTEVECCHIO PONENTE raggruppa le miniere di Montevecchio, Ingurto e Gennamari.

- Comuni: Arbus - Guspini
- Provincia: Medio Campidano;

2. Macro area di MONTEVECCHIO LEVANTE: l'inquinamento è indotto dall'impianto di trattamento mineralurgico "Laveria Principe Tomaso" della miniera di Montevecchio, ubicato ad est dell'omonimo abitato, che ha trattato il minerale coltivato nei cantieri di Sciria, Mezzana, Piccalinna e Sant'Antonio ma anche parte di quello proveniente dalle coltivazioni occidentali (Montevecchio Ponente). Pur afferendo alle medesime attività di Montevecchio Ponente il fenomeno della diffusione dell'inquinamento avviene con modalità differenti ed interessa un diverso bacino idrografico:

- Comuni: Guspini; Terralba; San Nicolò d'Arcidano
- Provincia: Medio Campidano; Oristano;

3. Macro area di BARRAXIUTTA: raggruppa tutte le miniere presenti entro il bacino idrografico del Rio Sa Duchessa di Domusnovas e la porzione di territorio a valle dell'abitato, sino alla confluenza nel fiume Cixerri. Si tratta di 6 miniere principali ovvero Barraxiutta, Perda Niedda, Reigraxius, Sa Duchessa, Sarmentus, Su Corovau, a loro volta articolate in numerosi cantieri, che hanno coltivato mineralizzazioni a Pb, Zn e Cu.

- Comune: Domusnovas
- Provincia: Carbonia Iglesias

4. Macro area di MASUA: la miniera di Masua ha lavorato per oltre un secolo a cavallo del 1900 utilizzando un importante impianto di trattamento ubicato a poche decine di metri dalla spiaggia omonima. L'impianto ha trattato il materiale estratto dalla miniera di Acquaresi, da quella di Nebida e da tutte le piccole coltivazioni limitrofe

- Comune: Iglesias
- Provincia: Carbonia Iglesias;

5. Macro area di MALFIDANO: raggruppa la miniera omonima, ubicata all'interno dell'attuale abitato di Buggerru, ed il centro estrattivo di Planu Sartu, ubicato sulla costa a sud di Buggerru

- Comune: Buggerru
- Provincia: Carbonia Iglesias;

6. Macro area di VALLE DEL RIO SAN GIORGIO – IGLESIAS: il bacino idrografico del Rio San Giorgio ospita numerose miniere (Domus Nieddas, Monte Onixeddu, Monte Uda, San Giovanneddu, Cabitza, Campera, Campo Pisano, Genna Rutta, Genna Maiori, Monte Agruxau, Monte Scorra, Monteponi, San Giorgio, San Giovanni, Seddas Moddizzis, Stagno di Sa Masa), alcune delle quali sono state, nel periodo di massima attività, le più importanti miniere di piombo-zinco d'Europa, ma anche l'abitato di Bindua e parte della città di Iglesias.

- Comuni: Iglesias - Gonnese
- Provincia: Sulcis Iglesiente.

Per quanto riguarda, invece, gli agglomerati industriali presenti all'interno del SIN si riporta di seguito una breve descrizione.

#### Agglomerato industriale di Portovesme.

L'intero agglomerato industriale si sviluppa su un'area complessiva di circa 840 ha ed accoglie insediamenti industriali riconducibili prevalentemente ai settori energetico e metallurgico. In quest'area viene prodotta la stragrande maggioranza dei residui dell'industria metallurgica. Questi residui sono caratterizzati, in generale,

da elevati tenori di metalli pesanti e quindi elevata tossicità. La zona risulta compromessa anche dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico per la notevole presenza di emissioni. Le aree esterne al polo industriale ricadenti nel Comune di Portoscuso sono state caratterizzate dal Comune in collaborazione con ISPRA (circa 3000 ha). Questo è il passaggio obbligato per verificare lo stato di contaminazione del territorio e, laddove gli esiti ne restituiscano uno stato non contaminato, per restituire grandi estensioni di territorio comunale non contaminato agli usi legittimi previsti dagli strumenti urbanistici vigenti. Nella medesima area trovano ubicazione le seguenti principali Aziende:

- Portovesme s.r.l. (produce zinco e piombo)
- Enel – Centrale Termoelettrica del Sulcis
- Enel – Centrale Termoelettrica di Portoscuso
- Eurallumina (produce allumina a partire dalla bauxite)
- Alcoa Trasformazioni s.r.l. (produce alluminio a partire dall'allumina).

Le ulteriori aree di competenza del Consorzio Industriale Provinciale Carbonia - Iglesias (circa 360 ha) sono state, in parte, caratterizzate e in alcuni casi oggetto di MISE.

#### Area industriale di Assemini.

Il polo industriale di Macchiareddu è uno dei più importanti agglomerati industriali della Sardegna meridionale, è ubicato nella piana alluvionale compresa fra lo Stagno di Cagliari e il Rio Santa Lucia in agro di Capoterra e ricade nei territori comunali di Assemini, Capoterra ed Uta, si estende su una superficie di circa 5600 ha dei quali da caratterizzare 4018 ha. L'area è destinata a grandi, piccole e medie industrie e attività di servizio alla produzione ed è gestita dal CACIP, un consorzio industriale istituito con il D.P.R. n. 1410 del 1961 e convertito in Ente Pubblico Economico per effetto della Legge n. 317 del 1991. Il CACIP gestisce inoltre le aree industriali di Sarroch e Cagliari-Elmas.

Tale polo rappresenta un importante fattore di rischio per lo stagno di Santa Gilla, area protetta di notevole importanza sia per gli aspetti naturalistici-ambientali che produttivi. Lo stabilimento industriale di proprietà della Syndial (ex Enichem) costituisce la gran parte dell'area industriale, peraltro già sede di importanti interventi di messa in sicurezza di emergenza del sito. Ulteriori siti incidenti sul potenziale inquinamento dell'area sono la Bridgestone Metalpha, la Fluorsid S.p.A. e la Vesuvius.

#### Agglomerato industriale di Sarroch

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

La SARAS rappresenta il principale insediamento dell'agglomerato e rappresenta una delle maggiori raffinerie del Mediterraneo in grado di trattare fino a 18 milioni di tonnellate annue di petrolio greggio e di produrre, sempre su base annua, benzina (3.440.000 ton), GPL (290.000 ton), jet fuel (510.000 ton), gasolio (5.140.000 ton), oli combustibili (2.280.000 ton), cariche petrolchimiche (1.650.000 ton) e zolfo (65.000 ton).

Nella zona di agglomerazione di Sarroch sono insediate inoltre le seguenti imprese:

- Air Liquide
- Sasol
- Versalis (ex polimeri Europa)
- Syndial.

#### Metodologia per l'individuazione della significatività

Per la valutazione della pressione diffusa da siti contaminati/siti industriali abbandonati sono stati censiti e georeferenziati tutti i siti contaminati e siti industriali abbandonati, presenti sul territorio regionale utilizzando come dato di riferimento l'estensione del sito (cave dismesse, discariche dismesse, aree industriali abbandonati).

Le pressioni diffuse da siti contaminati e siti industriali abbandonati sono state valutate come percentuale della superficie del bacino sotteso da ciascun corpo idrico superficiale interessato da questi siti.

#### **Pressioni Diffuse - Scarichi non allacciati alla fognatura**

A partire dai dati derivanti dal Censimento della popolazione e delle abitazioni ISTAT 2011, dalla base dati acquisita nell'ambito della raccolta delle informazioni inerenti lo stato di attuazione della Direttiva 91/271/CEE e dai dati forniti dai gestori, dalle Province e dalle Amministrazioni comunali sono state individuate le porzioni degli agglomerati, definiti ai sensi della Direttiva 91/271/CEE, ancora sprovviste di rete fognaria e le aree residenziali a bassa densità urbanistica che, in quanto tali, non sono incluse nei suddetti agglomerati, in coerenza con quanto riportato nell'ambito del documento *"Termini e definizioni della Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE)"* Versione finale - Bruxelles, 16 gennaio 2007. Per tali aree è stato ricavato il dato censuario della popolazione residente.

Per la determinazione della pressione diffusa da Scarichi non allacciati in fognatura è stata quindi considerata la popolazione residente in tali aree, da fonte ISTAT, a cui è stata assegnata una dotazione procapite e un carico inquinante, espresso in termini di nutrienti (Azoto e Fosforo).

Le acque reflue prodotte dalle suddette aree residenziali sono convogliate e depurate per mezzo di sistemi individuali o altri sistemi adeguati (IAS) e comunque mediante piccoli impianti di trattamento ricadenti nella classe degli impianti inferiori a 50 a.e., recapitanti sul suolo o su corpo idrico superficiale. La valutazione della significatività in tal caso è stata implementata individuando, per ogni corpo idrico (superficiale o sotterraneo), le suddette aree residenziali, e rapportando il relativo dato complessivo di popolazione residente con la superficie del corpo idrico sotterraneo o con il bacino idrografico sotteso da ciascun corpo idrico superficiale esaminato.

#### **Pressioni Diffuse - Deposizione atmosferica**

L'indagine sulla potenziale presenza di inquinanti in ambiente originati dalle attività produttive tiene conto sia del rilascio diretto di sostanze sul corpo idrico superficiale e sul suolo che del rilascio indiretto per emissione

in atmosfera. Mantenendo invariato l'approccio adottato nel Piano di Gestione vigente sono state considerate pressioni diffuse significative: la presenza di attività produttive soggette alla Direttiva IPPC (EPRTR) e la presenza di attività produttive a potenziale rilascio in atmosfera di sostanze incluse nell'elenco di priorità come individuate nell'allegato 3 sezione 2 del Piano di Gestione *"Indagine sulla presenza di sostanze pericolose derivanti da comparti produttivi operanti sul territorio della Regione Sardegna"*. Tale indagine tiene conto sia del rilascio diretto di sostanze sul corpo idrico superficiale e sul suolo (già riconsiderate come tipologia di pressione puntuale) che del rilascio indiretto per emissione in atmosfera. Un maggiore dettaglio sull'analisi di questa tipologia di pressione viene riportato nell'Allegato 3 sezione 2.

### **Pressioni Diffuse - Miniere**

Determinate aree, quali in particolare le aree industriali e le aree minerarie, caratterizzate dalla presenza di attività economiche e produttive particolarmente concentrate o comunque rilevanti dal punto di vista dell'impatto sull'ambiente circostante, rendono possibile, se non probabile, anche a seguito di incidenti, lo sversamento nei corpi idrici di sostanze e contaminanti potenzialmente dannosi.

In base al R.D. 29 luglio 1927, n. 1443 la distinzione tra attività di cava e attività mineraria si basa sul criterio della tipologia dei materiali estratti. Sono "miniere" quelle nelle quali vengono estratte sostanze minerali di prima categoria, mentre nel caso vengano estratte sostanze minerali di seconda categoria si parla di "cave e torbiere". Fanno parte della prima categoria tutti i minerali energetici, con esclusione della torba, tutti i minerali metalliferi, i cosiddetti chimica minerals (fluorite, barite, bauxite, etc.), le pietre preziose, le acque minerali e termali, una parte dei minerali industriali (bentonite e terre da sbianca, argille per porcellana e terraglia forte, argille refrattarie, talco, grafite, asbesto, marne da cemento). Sono di seconda categoria tutte le altre sostanze minerali.

L'attività estrattiva in generale, sia in superficie sia in sottterraneo, è tra le attività industriali che maggiormente possono generare un rilevante impatto se non supportata da una efficace pianificazione ambientale di tutte le fasi di vita della miniera. Tali impatti possono proseguire e talora possono addirittura peggiorare al termine dell'attività estrattiva se non vengono messe in atto le opportune misure di salvaguardia ambientale. Oltre ai siti estrattivi attivi ed autorizzati, bisogna tener conto di quelli inattivi abbandonati e di quelli abusivi.

In generale, le pressioni derivanti dalle attività estrattive determinano l'alterazione del reticolo idrografico e della circolazione delle acque sotterranee e fenomeni di degrado qualitativo, che possono essere causati da:

- scarico di acque di eduazione e drenaggi di galleria;
- scarico di torbide di laveria o da impianti di flottazione;
- trasporto di contaminanti in soluzione e sospensione per interazione delle acque con aree di scavo, piazzali e cumuli di minerali, discariche di scorie, di sterili e di residui di lavorazione;
- infiltrazione ed efflusso da bacini di decantazione;

- abbassamento piezometrico indotto dall'eduzione con conseguente deterioramento della risorsa sia in termini quantitativi che qualitativi (es. salinizzazione delle acque sotterranee in aree minerarie prossime alla costa);

Le attività di coltivazione a cielo aperto sono spesso approfondite sotto la superficie della falda, privandola delle difese naturali costituite dal suolo e dall'insaturo, rendendola pertanto maggiormente vulnerabile ai fenomeni di inquinamento.

Uno degli impatti di tipo qualitativo più rilevanti, in relazione alla tipologia di minerali estratti, è senz'altro rappresentato dalla dispersione nell'ambiente di "metalli pesanti" (Fanfani et al. 2000), termine generico che comprende metalli veri e propri come Cu, Pb, Zn, Cd, Hg, Cr ma anche non-metalli o semimetalli quali Se, As, Sb, Bi, etc.

Il circuito delle acque superficiali e sotterranee rappresenta la via preferenziale di dispersione di questi elementi tossici anche a distanze notevoli dalla sorgente. Tali fenomeni di dispersione avvengono naturalmente ogni qualvolta rocce mineralizzate affiorano in superficie, o vengono comunque in contatto con l'ambiente esogeno; tuttavia, l'intervento antropico mediante la coltivazione mineraria esalta la portata del fenomeno a causa dell'esposizione all'ambiente esogeno di grandi masse di mineralizzazione primaria e della comminazione del materiale estratto che ne aumenta la reattività. Inoltre il rischio di rilascio di elementi tossici residui di processo (ad esempio il cianuro) può costituire un ulteriore pericolo per la vita degli ecosistemi sia terrestri che acquatici.

La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva, in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, non sempre ha avuto immediati effetti di mitigazione della pressione mineraria sull'ambiente. E' infatti ancora alto il numero delle miniere, per lo più abbandonate, che rappresentano emergenze dal punto di vista ambientale, soprattutto in relazione alle mineralizzazioni ospitanti metalli pesanti e arsenico. Tra i minerali coltivati in Sardegna un ruolo particolarmente importante nei fenomeni di contaminazione è svolto dai solfuri. Poiché i solfuri sono in generale instabili in condizioni esogene, l'esposizione dei corpi minerali all'ambiente superficiale provoca la loro ossidazione e/o dissoluzione, con conseguente rilascio di metalli e di solfati. Di notevole importanza è la reazione di ossidazione/dissoluzione della pirite ( $\text{FeS}_2$ ), il solfuro più comune e abbondante, che produce un ambiente estremamente acido con pH compresi tra 2 e 4. Questi bassi pH favoriscono l'ulteriore dissoluzione di altri solfuri ed il trasporto in soluzione dei "metalli pesanti". In generale, nelle acque di miniera si osserva una chiara correlazione tra bassi valori di pH e contenuto di metalli. Il fenomeno è conosciuto come "acid mine drainage" (AMD), ed è probabilmente il problema di maggior rilevanza ambientale associato all'attività mineraria. I processi più rilevanti che incidono sulla qualità delle risorse idriche sono dovuti essenzialmente a due fenomeni:

- fuoriuscita di acque marcatamente contaminate da solfati e metalli pesanti (Fe, Mn, Zn, Cd e Pb) dalle gallerie minerarie, spesso conseguente al loro allagamento dovuto all'interruzione dei sistemi di eduzione e risalita della falda acquifera; ne sono esempio i casi di Montevicchio-Casargiu e delle miniere del Fluminese.
- inadeguata gestione dei residui di estrazione e lavorazione dei minerali.

L'erosione e la lisciviazione dei residui di estrazione e trattamento (altamente contaminati e reattivi) ad opera dell'acqua di pioggia rilascia quantità significative di elementi tossici che sono trasportati dalle acque superficiali anche a diversi chilometri di distanza a valle dei cumuli di sterili minerari.

Le aree nelle quali sono presenti le situazioni più eclatanti e meglio conosciute relativamente alla contaminazione delle acque superficiali e sotterranee derivanti dall'attività estrattiva in Sardegna sono (Fanfani et al., 2000, Progemisa-Univ. Cagliari, 1998):

- il distretto dell'Iglesiente e del Sulcis (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);
- il distretto di Montevecchio-Ingurtosu (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);;
- il distretto del Sarrabus-Gerrei (in particolare per metalli pesanti ed altri elementi tossici quali As e Sb)

Fenomeni di contaminazione, anche se complessivamente di minore entità, sono presenti nelle aree minerarie abbandonate di Funtana Raminosa, Guzzurra-Sos Enattos e Argentiera-Nurra.

Un caso che necessita particolare attenzione è quello della miniera aurifera di Furtei, in funzione dal 1997, che in seguito al fallimento della società mineraria ha interrotto tutte le attività a partire dal dicembre 2008. Per la presenza di un bacino di sterili (cianuro, arsenico, rame ed altri metalli), di notevoli volumi di residui dell'attività estrattiva e di acque acide e cariche di metalli contenute negli scavi a cielo aperto il sito rappresenta un centro di pericolo per alcuni sistemi idrici importanti, quali gli invasi di Sa Forada e Case Fiume ed il bacino del Flumini Mannu. Pertanto tale sito richiede urgenti interventi di messa in sicurezza, sistemi di presidio, monitoraggio ed un adeguato piano di bonifica.

Nel piano di bonifica dei siti inquinati (2003) e nel piano di bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (2008) sono previste azioni finalizzate al ripristino ambientale dei siti minerari dismessi. Tuttavia, sarà necessario monitorare l'efficacia temporale delle azioni di bonifica sul miglioramento della qualità dell'acqua nelle zone interessate.

Le ulteriori misure di tipo conoscitivo su questa importante categoria di pressioni dovranno tener conto degli studi approfonditi sulle matrici solide e acquose condotte su molti siti minerari sardi da diverse istituzioni (p. es. Università di Cagliari e Sassari, PROGEMISA, etc). Sarà pertanto necessario coordinare ed incentivare l'applicazione dei risultati delle ricerche al fine trarre vantaggio dall'elevato livello di conoscenza e competenza acquisito da diversi ricercatori in questo settore.

Nell'individuazione delle attività estrattive attive o dismesse presenti nel territorio regionale, per quanto riguarda le miniere in senso stretto, sono state prese in considerazione le miniere in attività, tratte dalle concessioni minerarie vigenti, e le aree principali sulle quali insistono attività minerarie dismesse, tratte dall'analisi della documentazione e della cartografia del Parco Geominerario della Sardegna; per ciò che concerne le attività di cava sono stati indicati i principali poli estrattivi, ricavati dall'analisi della documentazione del Catasto Regionale delle Attività di Cava. In sintesi, sono stati individuati 27 centri di pericolo, tra puntuali e multi puntuali, elencati nella tabella seguente.

Ulteriori informazioni su alcuni di questi centri di pericolo sono contenute all'interno del Piano di Bonifica dei Siti Inquinati

Elenco delle miniere in senso stretto e cave censite in regione Sardegna

<b>N.</b>	<b>Denominazione</b>
1	Miniere metallifere dismesse dell'Iglesiente
2	Miniere metallifere dismesse del Sulcis
3	Miniere metallifere dismesse dell'Arburese-Guspinese
4	Miniere metallifere dismesse del Sarrabus-Gerrei
5	Miniere metallifere dismesse della Nurra
6	Miniere metallifere dismesse di Gadoni
7	Miniere metallifere dismesse di Lula
8	Miniere di Carbone del Sulcis
9	Miniera di Bauxite di Olmedo
10	Miniera di Fluorite di Silius
11	Miniera di Talco di Orani
12	Miniera d'oro di Furtei
13	Cave di sabbia di Quartu Sant'Elena-Ganni
14	Cave di sabbia di Donori-Serdiana
15	Cave di sabbia di Portoscuso-Gonnesa
16	Cave di argille di Ussana-Monastir
17	Cave di calcare di Samatzai-Nuraminis-Pimentel
18	Cave di sabbie, feldspati ed argille del Sassarese
19	Cave di granito di Arzachena-Bassacutena
20	Cave di granito di Buddusò-Alà dei Sardi
21	Cave di granito di Tempio-Calangianus
22	Cave di marmo di Orosei-Galtelli
23	Cave di granito di Ovodda-Sarule
24	Cave di calcare di Siniscola-Lula
25	Cave di sabbia dell'Oristanese
26	Cave di perlite di Morgongiori
27	Cave di trachite di Fordongianus

#### Metodologia per l'individuazione della significatività della pressione diffusa

Le pressioni diffuse da attività da miniera sono state valutate come percentuale della superficie del corpo idrico sotterraneo o del bacino sotteso da ciascun corpo idrico superficiale interessato dalle attività di miniera attive e dalle attività di cava.

Oltre alla Carta dell'uso del suolo per valutare queste attività si è fatto riferimento anche a database specifici, che considerano lo sviluppo nel sottosuolo di dette attività.

#### **Pressioni Diffuse - Acquacoltura**

Le principali aree nelle quali si praticano allevamenti ittici sono:

- 1) impianti piscicoltura di Olbia
- 2) impianti piscicoltura di Tortoli
- 3) impianti piscicoltura di Muravera
- 4) impianti piscicoltura di San Giovanni Suergiu
- 5) impianti piscicoltura del Golfo di Oristano
- 6) impianti piscicoltura del Golfo di Cagliari

Mentre le aree principali dove si allevano molluschi e mitili sono:

- 1) impianti del Golfo di Cagliari
- 2) impianti di Colostrai e Feraxi
- 3) Impianti di Tortoli
- 4) Impianti del Golfo di Olbia
- 5) Impianti del Golfo di Oristano

Una volta censiti tutti gli impianti di acquacoltura e molluschicoltura presenti sul territorio regionale, per stabilire la rilevanza della pressione si è considerata la sola presenza di un'attività di acquacoltura sui corpi idrici interessati.

### **5.2.3. Prelievi**

La presenza di dighe, traverse e sbarramenti oltre a costituire una pressione morfologica in quanto interrompe la continuità fluviale e ne altera le caratteristiche idromorfologiche in maniera significativa e permanente, ne modifica pesantemente anche il regime idrologico, per questo motivo per tutti i corpi idrici fluviali a valle di dighe, traverse e sbarramenti è stata condotta un'analisi di dettaglio per determinare le portate in condizione di regime alterato.

Per la determinazione delle portate in condizione di regime alterato si sono ipotizzati due scenari, uno nel quale gli invasi rilasciano il DMV pari al 10% delle portate in condizioni di naturalità, e uno scenario in cui i rilasci siano nulli (scenario che si può verificare in caso di emergenza idrica).

I risultati di questa analisi sono riportati anche in forma grafica per ciascun corpo idrico a valle di dighe, traverse e sbarramenti. In particolare sono messi a confronto il regime idrologico naturale inalterato, con quello in condizioni di rilascio del DMV e il regime in condizioni di rilascio nullo (Allegato 2 sezione 2).

La rilevanza della pressione idrologica è valutata in funzione del rapporto tra la portata transitante in regime alterato e quella che transiterebbe in condizioni di naturalità.

#### **5.2.4. Alterazioni idromorfologiche**

Le pressioni idromorfologiche sono state analizzate anche nelle fasi propedeutiche alla caratterizzazione dei corpi idrici superficiali perché le modifiche indotte da tali pressioni possono essere tali da indurre la suddivisione di un corpo idrico fluviale in due corpi idrici, o da modificarne le caratteristiche in maniera tanto profonda e permanente da candidarlo alla designazione come corpo idrico fortemente modificato.

Nel presente paragrafo si descrivono brevemente le tipologie di pressioni idromorfologiche considerate per l'analisi delle pressioni e come è stata valutata la loro rilevanza.

Per questa tipologia di pressioni si sono considerate le seguenti pressioni idromorfologiche:

- Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico
- Dighe, barriere e chiuse.
- Alterazioni del livello o del volume
- Perdita fisica totale o in parte del corpo idrico
- Cave in alveo

#### **Alterazioni Morfologiche – Alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico**

Le pressioni idromorfologiche per alterazione morfologiche del canale/ letto del corpo idrico sono state a loro volta suddivise in ordine allo scopo per la quale sono state realizzate, ovvero difesa dalle alluvioni, agricoltura navigazione o altro.

Per questa tipologia di pressioni si sono considerate le arginature, le canalizzazioni, le rettificazioni e regolarizzazione dell'alveo, le opere di difesa spondale, le briglie e i salti di fondo e le immissioni in alveo.

Per valutare la rilevanza di questa tipologia di pressione per le opere lineari come arginature e canalizzazione si è considerato lo sviluppo complessivo di queste opere rispetto alla lunghezza del corpo idrico fluviale, mentre per le opere puntuali (o trasversali) come briglie e salti di fondo per la rilevanza della pressione si è considerato il numero di opere per unità di lunghezza del corpo idrico.

#### **Alterazioni morfologiche – Dighe, barriere e chiuse**

Per valutare questa tipologia di pressione si sono considerate tutte le opere (comprese le opere minori) che appartengono al Sistema idrico Multisetoriale regionale (SIMR) gestito dall'ENAS, le opere gestite direttamente da Abbanoa, le opere gestite dall'ENEL.

Data la peculiarità e rilevanza di queste opere, considerata la rilevanza delle alterazioni profonde della morfologia fluviale e l'interruzione della continuità fluviale, la loro presenza a monte o all'interno del corpo idrico in esame rappresenta una pressione significativa.

### **Alterazioni idrologiche**

Le alterazioni idrologiche dei livelli e dei volumi per i corpi idrici superficiali, sono dovute fondamentalmente agli invasi, e sono state ricomprese quindi tra le pressioni “Alterazioni morfologiche – Dighe barriere e chiuse” e tra le pressioni “Prelievi”.

### **Alterazione morfologiche – Perdita fisica totale o in parte del corpo idrico**

Dall’analisi delle pressioni non sono emerse situazioni in cui si ha la perdita fisica totale o in parte del corpo idrico.

### **Alterazioni morfologiche – Cave in alveo**

Per la valutazione delle pressioni “Alterazioni morfologiche – Altro cave in alveo”, si sono considerate le cave censite nell’ambito degli “Studi, indagini, elaborazioni attinenti all’ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)” adottato con delibera n. 1 del 20/06/2013 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino Regionale – Regione Autonoma della Sardegna.

La rilevanza della pressione è stata valuta in funzione della percentuale di corpo idrico fluviale interessata da queste attività.

### **5.3. Analisi delle pressioni per i corpi idrici sotterranei**

L'analisi delle pressioni esercitate dalle attività umane sui corpi idrici sotterranei rappresenta una delle attività necessarie alla caratterizzazione e alla definizione del rischio del non raggiungimento degli obiettivi fissati. Per arrivare a ciò è necessario eseguire un'analisi che permetta di individuare le pressioni significative che agiscono su ciascun corpo idrico sotterraneo. Attribuire il giudizio di significatività di una pressione su ciascun corpo idrico sotterraneo è un'attività che presuppone l'aver costruito un robusto modello concettuale del corpo idrico che descriva in maniera schematica come il sistema funzioni in termini idrogeologici, quale sia la sua vulnerabilità intrinseca e quale sia la diffusione sul territorio delle attività che possono potenzialmente generare un impatto (sulla qualità o sulla quantità) sulle acque sotterranee.

In pratica è necessario non solo identificare le pressioni "potenziali" che agiscono su un corpo idrico sotterraneo, ma soprattutto le pressioni "significative" che a causa della loro intensità e diffusione possono determinare il rischio di non raggiungimento o mantenimento degli obiettivi, tenendo conto delle caratteristiche idrogeologiche e della vulnerabilità del corpo idrico sotterraneo.

Pertanto l'analisi finalizzata alla definizione delle **PRESSIONI SIGNIFICATIVE** è stata effettuata in tre step.

- Individuazione delle **PRESSIONI POTENZIALI** (per tipologia di pressione) a livello di corpo idrico sotterraneo;
- Individuazione delle **PRESSIONI POTENZIALMENTE SIGNIFICATIVE** a livello di corpo idrico attraverso l'incrocio mediante una matrice di valutazione del dato relativo alle pressioni potenziali con il parametro vulnerabilità intrinseca (sviluppato al paragrafo 4.2.3). L'analisi è stata integrata in alcuni casi con un "giudizio esperto", ovvero una valutazione finale del gruppo di lavoro, per rendere conto di situazioni nelle quali l'approccio analitico non è in grado di mettere in risalto talune problematiche.
- individuazione delle **PRESSIONI SIGNIFICATIVE** che consiste nel verificare, sulla base dell'analisi dei dati di monitoraggio, della classificazione dello stato dei corpi idrici e della presenza di eventuali trend in salita delle concentrazioni di determinati inquinanti, se le pressioni "potenzialmente significative" individuate nello specifico corpo idrico possono determinare un rischio per il raggiungimento o il mantenimento del buono stato ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

Tale attività è stata eseguita sia per le pressioni sullo stato chimico che per quelle sullo stato quantitativo. I dettagli dell'analisi delle pressioni significative agenti su ciascun corpo idrico sotterraneo e i relativi risultati sono riportati nell'allegato 2 sezione 3.

## 6. VALUTAZIONE, GESTIONE E CRITICITA' DELLE RISORSE IDRICHE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Il presente capitolo ripropone i contenuti del Piano di gestione vigente riguardanti l'ordinamento istituzionale in merito al governo e alle modalità di gestione delle risorse idriche del Distretto idrografico.

Nell'attuale fase di aggiornamento del PdG, oltre ad alcune modifiche di carattere espositivo, si è proceduto ad aggiornare i dati relativi a risorse e volumi erogati dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale ai comparti civile, irriguo ed industriale nel settennio 2008-2014.

Inoltre, vengono descritte le attività in corso per la definizione del bilancio idrico del Distretto idrografico della Sardegna.

### 6.1. Il bacino idrografico della Sardegna e gli schemi idraulici di approvvigionamento

A seguito dell'applicazione della L.R. n. 19 del 6.12.2006 "Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici", è stato introdotto il concetto di "Sistema Idrico Multisetoriale", intendendo con esso *"l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento"*.

La stessa Legge stabilisce inoltre che la gestione unitaria del sistema idrico multisetoriale regionale è affidata all'Ente Acque della Sardegna (ENAS).

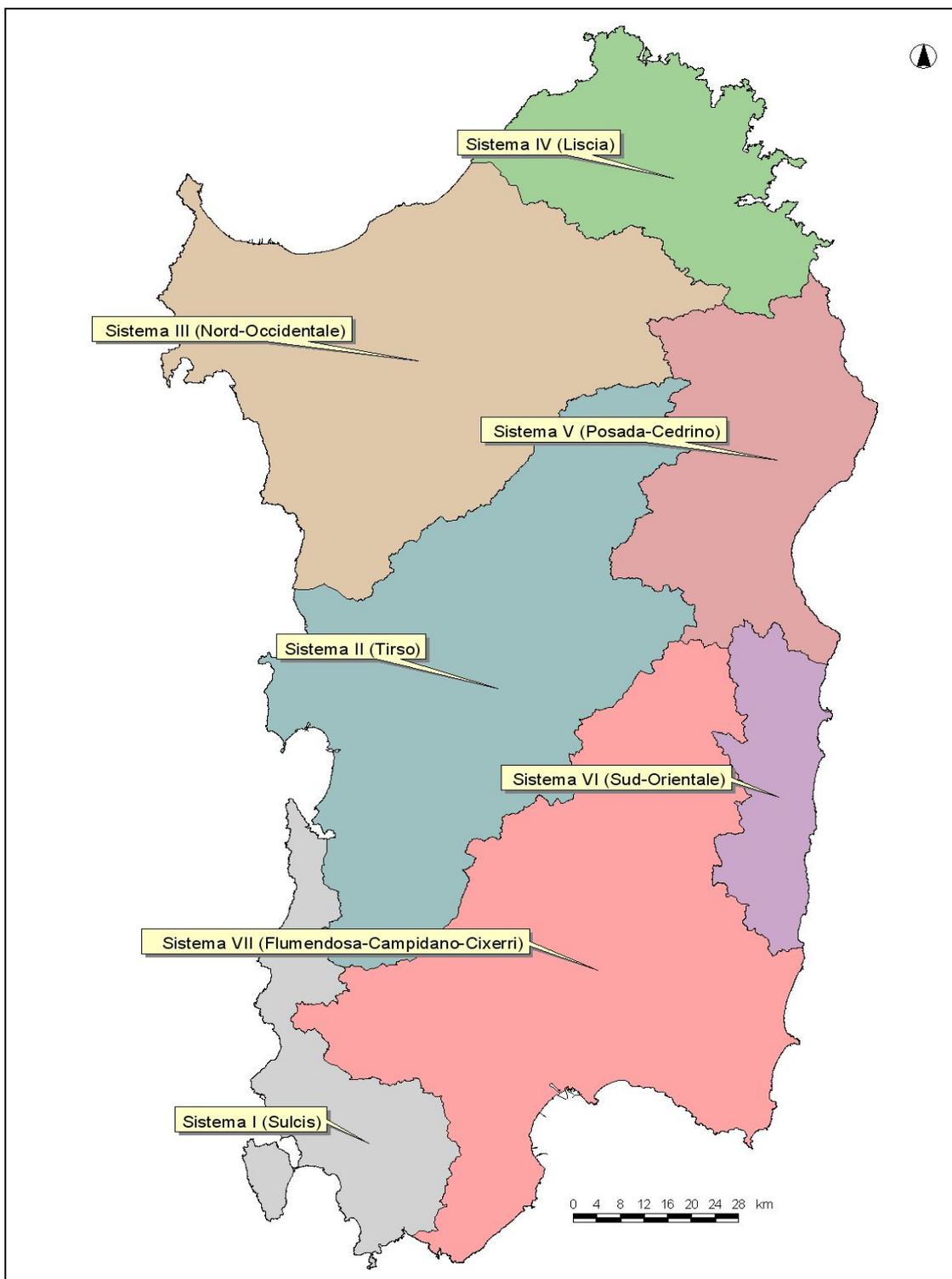
A seguito dell'attività di ricognizione (prevista dalla citata Legge Regionale n. 19/2006), effettuata dallo stesso ENAS in collaborazione con l'Assessorato Regionale LL.PP., sono state identificate le opere multisetoriali che progressivamente sono state trasferite sotto la responsabilità gestionale dell'ENAS.

Il sistema di fornitura dell'acqua all'ingrosso coincide quindi con le infrastrutture che sono gestite da ENAS, ente strumentale della Regione Sardegna come stabilito dal DPGR n. 135 del 27.12.2007 e dal DPGR n. 35 del 26.03.2012.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi"; nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** viene illustrato il territorio regionale suddiviso in sistemi idraulici:

- Sistema 1 – SULCIS, 1.646 km<sup>2</sup>
- Sistema 2 – TIRSO, 5.372 km<sup>2</sup>
- Sistema 3 – NORD OCCIDENTALE, 5.402 km<sup>2</sup>
- Sistema 4 – LISCIA, 2.253 km<sup>2</sup>
- Sistema 5 – POSADA-CEDRINO, 2.423 km<sup>2</sup>
- Sistema 6 – SUD ORIENTALE, 1.035 km<sup>2</sup>

- Sistema 7 – FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI, 5.960 km<sup>2</sup>



**Figura 6-1 Sistemi Idraulici della Sardegna**

Inoltre viene considerato un ulteriore sistema, il numero 8, che è costituito da due invasi destinati esclusivamente alla laminazione delle piene: la diga sul Rio Mogoro a Santa Vittoria e quella sul Temo a Monte Crispu.

All'interno di ogni sistema le infrastrutture idrauliche esistenti sono state accorpate in diversi "schemi idraulici" in relazione all'uso della risorsa. Si è stabilito di attribuire al medesimo schema idrico tutte le opere idrauliche che, pur se non direttamente interconnesse tra loro, concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni idrici del medesimo territorio.

Di seguito si riportano, tratte dal suddetto lavoro, le denominazioni degli schemi idraulici con le relative monografie.

Schemi idraulici:

Sistema 1 – SULCIS:

- 1A - Schema idraulico Mannu di Narcao;
- 1B - Schema idraulico Rio Palmas – Flumentepido.

Sistema 2 – TIRSO:

- 2A - Schema idraulico Taloro;
- 2B - Schema idraulico Torrei;
- 2C - Schema idraulico Tirso – Mogoro – Fluminimannu di Pabillonis.

Sistema 3 – NORD OCCIDENTALE:

- 3A - Schema idraulico Mannu di Pattada – Alto Tirso;
- 3B - Schema idraulico Coghinas-Mannu di Porto Torres;
- 3C - Schema idraulico Alto e Medio Temo – Cuga – Bidighinzu - Mannu di Ozieri;
- 3D - Schema idraulico Mannu di Sindia.

Sistema 4 – LISCIA:

- 4A - Schema idraulico Liscia – Padrongiano;
- 4B - Schema idraulico Pagghiolu.

Sistema 5 – POSADA-CEDRINO:

- 5A - Schema idraulico Posada;
- 5B - Schema idraulico Cedrino.

Sistema 6 – SUD ORIENTALE:

- 6A - Schema idraulico Alto Flumendosa-Sa Teula.

Sistema 7 – FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI

- 7A - Schema idraulico Medio e Basso Flumendosa – Fluminimannu;
- 7B - Schema idraulico Campidano: Fluminimannu – Mannu di Monastir;

- 7C - Schema idraulico Leni;
- 7D - Schema idraulico Cixerri – Rio Casteddu;
- 7E - Schema idraulico Basso Cixerri – Fluminimannu - S. Lucia.

### **6.1.1. Monografie degli schemi idraulici**

#### Schema idraulico 1A - Mannu di Narcao

Il bacino idrografico del Rio Mannu di Narcao a Bau Pressiu ha una superficie di 28,73 km<sup>2</sup>, delimitato dalla diga di Bau Pressiu sul Rio Mannu di Narcao, affluente in destra del Rio Palmas.

Durante l'emergenza idrica del periodo 1985 – 1990 è stata realizzata l'interconnessione con il bacino del Basso Cixerri che permette il trasferimento di risorsa dall'invaso sul Cixerri a Genna Is Abis all'invaso di Bau Pressiu; il collegamento, che ha una potenzialità di 500 l/s, è costituito da un impianto di sollevamento ubicato in prossimità della diga sul Cixerri ed una condotta del diametro di 700 mm e della lunghezza di circa 18,9 km, di cui 7,3 km in premente.

Dall'invaso di Bau Pressiu sono alimentate le utenze potabili mediante un opera di presa in torre dedicata che serve l'impianto di potabilizzazione gestito da Abbanoa S.p.A.

#### Schema idraulico 1B - Rio Palmas – Flumentepido

Il sistema idraulico considerato comprende la diga di sbarramento sul Rio Palmas a Monte Pranu e la traversa di derivazione sul Rio Flumentepido.

La diga di Monte Pranu sbarra il corso del Rio Palmas a circa 5 km dalla sua foce nel golfo di Palmas. Il bacino idrografico totale sotteso dallo sbarramento ha una superficie di 435,28 km<sup>2</sup> dei quali 28,73 km<sup>2</sup> sottesi dalla diga di Bau Pressiu che sbarra il corso del Rio Mannu di Narcao affluente in destra del Rio Palmas. L'invaso originariamente destinato all'alimentazione irrigua dei comprensori del Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis e alla laminazione delle piene del Rio Palmas, attualmente è fonte di alimentazione anche della zona industriale di Portovesme e fornisce una modesta integrazione di risorsa allo schema acquedottistico PRGA 45 (1983) servendo, attraverso le condotte industriali che da esso si dipartono, gli impianti di potabilizzazione di San Giovanni Suergiu (dalla condotta industriale che alimentava la Sardamag di Sant'Antioco) e Portoscuso (dalla condotta industriale per Portovesme). Esiste inoltre un collegamento anche per l'impianto di potabilizzazione di San Antioco, sempre dalla condotta industriale ex Sardamag, attualmente non in esercizio.

Le risorse del Rio Palmas possono essere integrate con quelle derivate dal Rio Flumentepido mediante una traversa situata a circa 4 km dalla foce in località Conca is Angius. Le risorse derivate dal Flumentepido attraverso un impianto di sollevamento possono esser addotte alla zona industriale di Portovesme, e pertanto anche alla potabilizzazione di Portoscuso.

#### Schema idraulico 2A - Taloro

Il sistema di opere realizzate sul fiume Taloro nasce con l'obiettivo di utilizzare ai fini idroelettrici, irrigui e industriali i deflussi del rio omonimo. Il sistema consta di tre sbarramenti: Gusana, Cucchinadorza e Benzone, gestiti dall'ENEL, e tre impianti di produzione idroelettrica, di cui uno reversibile.

Lo sbarramento Gusana, che realizza l'invaso principale del sistema, sottende un bacino imbrifero totale di 246,68 km<sup>2</sup>. L'invaso è dedicato alla regolazione dei deflussi funzionali alla produzione di energia delle centrali idroelettriche Cucchinadorza e Taloro. Il gruppo di produzione Taloro è reversibile. Da detto invaso, mediante due distinte prese, vengono integrate le risorse dello schema idraulico potabile n. 14 Govossai (PRGA '83).

Lo sbarramento Cucchinadorza ha principalmente la funzione di regolare i volumi turbinati dalla centrale idroelettrica di Gusana nonché quelli del bacino idrografico residuo a valle dello sbarramento di Gusana di 107,55 km<sup>2</sup>. Dal Cucchinadorza è alimentata la centrale idroelettrica di Baddu Ozzana. In coda all'invaso è ubicata un'opera di presa acquedottistica che, mediante sollevamento, si collega all'impianto di potabilizzazione dello schema potabile n. 20 Barbagia - Mandrolisai (PRGA '04).

La diga Benzone, terminale del sistema Taloro, cui afferisce un bacino imbrifero residuo di 89,37 km<sup>2</sup>, costituisce il bacino di scarico del 2° salto Taloro ed è funzionale alla regolazione dei deflussi da destinarsi all'alimentazione della centrale idroelettrica di Tumuele.

Dal bacino Taloro vengono prelevate le risorse per le utenze del Comprensorio irriguo della Media Valle del Tirso del Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale e delle utenze industriali della zona di Ottana. Le risorse a servizio delle utenze irrigue e industriali vengono sollevate da quota di presa dal Benzone, 147 m s.l.m., ad una vasca di carico a quota 230 m s.l.m., tramite un impianto di sollevamento. La centrale di sollevamento e la condotta premente sono gestiti dall'ENEL che deve fornire annualmente dall'invaso di Benzone un volume di 40 Mm<sup>3</sup> all'anno a quota 230 m. s.l.m. per gli usi potabili ed industriali della Media Valle del Tirso. Dalla vasca di carico la risorsa viene addotta tramite un canale nella vasca di compenso di Sa Ruxi (350.000 m<sup>3</sup> di capacità). Una seconda condotta in pressione collega la vasca di carico con la presa dal bacino di compenso di Sa Ruxi, da cui si derivano le condotte per l'alimentazione dell'utenza agricola e industriale.

Le risorse invasate nel sistema Taloro costituiscono, inoltre, la riserva strategica del sistema elettrico della Sardegna per il riavvio e la rimessa in carico della rete elettrica regionale in caso di spegnimento. Il volume d'acqua da turbinare necessario per il riavvio del sistema elettrico è di 24 Mm<sup>3</sup>, tale volume deve essere costantemente disponibile nell'invaso di Gusana.

#### Schema idraulico 2B - Torrei

L'invaso Torrei sul rio omonimo, affluente in sinistra idraulica del fiume Taloro, sottende un bacino imbrifero di 14,47 km<sup>2</sup>. Dall'invaso si diparte la condotta adduttrice per il potabilizzatore Torrei a servizio dello schema idropotabile n. 20 "Barbagia - Mandrolisai". L'impianto suddetto può essere approvvigionato anche con la risorsa derivabile da opportuna opera di presa e sollevamento in coda all'invaso Cucchinadorza (schema idraulico 2A - Taloro) e condotta premente di adduzione.

#### Schema idraulico 2C - Tirso - Fluminimannu di Pabillonis

Il sistema idraulico consente lo sfruttamento della risorsa del bacino del fiume Tirso (al netto di quella sfruttata dalle opere di regolazione dei sistemi alti di Sos Canales, Taloro, Govossai e Torrei), del rio Flumineddu di Allai, del Rio Mogoro e del Fluminimannu di Pabillonis.

L'invaso di Cantoniera rappresenta il fulcro del sistema di captazione e regolazione dei deflussi del fiume Tirso. Dalla diga di Cantoniera i volumi idrici vengono rilasciati in alveo (con l'entrata in esercizio della centrale idroelettrica in prossimità della diga verranno prima turbinati) e intercettati dalla diga di Pranu Antoni, ubicata a valle della confluenza nel Tirso del rio Flumineddu. La diga Nuraghe Pranu Antoni ha una capacità limitata e pertanto i volumi non immediatamente utilizzabili dalle utenze di valle possono essere immessi, tramite l'omonima centrale di sollevamento, nell'invaso di Cantoniera. Attraverso un'opera di presa nell'invaso di Cantoniera e mediante una condotta in pressione viene alimentato l'acquedotto potabile appartenente allo schema n. 18 PRGA. Dalla diga di Pranu Antoni i volumi per le utilizzazioni di valle vengono rilasciati in alveo e intercettati dalla diga sul Tirso a Santa Vittoria, da cui si dipartono i canali Destra e Sinistra Tirso, a servizio del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese. Prima di essere rilasciate in alveo le risorse derivate da Pranu Antoni possono essere turbinate dalla centrale di produzione idroelettrica.

Sfruttando il canale in sinistra idraulica, mediante opportuna opera di presa che adduce alla vasca di compenso di Marrubiu, è possibile trasferire le risorse del bacino del fiume Tirso al sistema Flumendosa-Campidano. La linea di trasferimento dal sistema Tirso al sistema Flumendosa-Campidano è realizzata da: una condotta premente dalla centrale di sollevamento di Marrubiu al torrino Margiani; una condotta a gravità fino alla vasca di compenso di Sardara; centrale di sollevamento di Sardara; premente sino alla vasca di disconnessione di Corongiu; una tratta a gravità che si collega all'adduttore Sa Forada - Sardara Sanluri attualmente gestito dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale. Tramite questa condotta la risorsa viene trasferita all'invaso di Sa Forada. Attraverso la linea di trasferimento Tirso-Flumendosa, una volta realizzate le opere di presa, l'adduttore dal rio Mogoro e l'adeguamento della centrale di sollevamento esistente del Fluminimannu di Pabillonis, potranno essere trasferiti alle utenze del sistema Flumendosa-Campidano anche i deflussi del rio Mogoro e del rio Fluminimannu di Pabillonis. La linea di trasferimento Tirso - Sa Forada ha un funzionamento completamente bidirezionale, per cui le risorse del sistema Flumendosa possono essere trasferite dall'invaso di Sa Forada al canale sinistra Tirso e da qui alle utenze irrigue da esso alimentate.

Sul corso terminale del fiume Tirso, in prossimità dell'abitato di Sili, è ubicata la traversa di Sili realizzata con lo scopo di fornire la risorsa alle utenze del Consorzio industriale di Oristano. Dalla traversa di Sili può essere derivata una portata integrativa all'impianto di potabilizzazione di Sili a servizio dello Schema PRGA n. 18 Tirso, impianto che attualmente è ordinariamente alimentato da pozzi in sub alveo del Tirso (Pozzi Sili), ma che in futuro è previsto venga alimentato direttamente dalla diga di Cantoniera con una condotta in pressione.

#### Schema idraulico 3A - Mannu di Pattada – Sos Canales

La diga di Monte Lerno regola i deflussi del rio Mannu di Pattada, affluente in destra idraulica del Coghinas. Alla sezione dello sbarramento resta sotteso un bacino imbrifero di 159,95 km<sup>2</sup>. Dall'invaso sono alimentate

le utenze potabili dello schema n. 3 Pattada (con possibilità di trasferimenti in emergenza allo schema n. 7 Goceano), le utenze irrigue del comprensorio di Chilivani del Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna, la Zona Industriale di Ozieri - Chilivani e la centrale idroelettrica ENEL di Ozieri.

La diga di Sos Canales sottende un bacino imbrifero di 15,95 km<sup>2</sup>, sottobacino del Fiume Tirso. Alimenta l'impianto di potabilizzazione di Sos Canales che serve lo schema potabile n. 7 Goceano e parte dello schema n. 3 Pattada.

#### Schema idraulico 3B - Coghinas – Mannu di Porto Torres

Il bacino idrografico del Coghinas alla diga di Casteldoria ha una superficie di 2377 km<sup>2</sup>; le risorse del Coghinas sono regolate dagli invasi sull'asta principale a Muzzone e Casteldoria e alimentano le utenze potabili, irrigue ed industriali dell'area nord occidentale della Sardegna.

Dall'invaso di Muzzone le acque vengono turbinate dalla centrale idroelettrica in prossimità della diga e quindi rilasciate in alveo. A circa 5 km dalla diga è ubicata la traversa di Donigaza – Contra Cana da cui vengono derivate le risorse per l'irrigazione del Comprensorio Irriguo di Perfugas del Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna.

Nella configurazione attuale lo schema Perfugas è servito dall'impianto di potabilizzazione di Pedra Maggiore alimentato da entrambe le condotte Coghinas 1 e 2 aventi origine dalla diga di Casteldoria. Tali adduzioni sono attualmente a servizio dell'area di Sassari - Porto Torres - Alghero e dell'area irrigua del Comprensorio della Bassa Valle del Coghinas del Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna.

Dalle condotte Coghinas 1 e 2 viene attualmente alimentato, con circa 35 l/s, l'impianto di potabilizzazione di Castelsardo (Schema 3 PRGA 1983); nell'assetto futuro tale impianto verrà dismesso e sostituito dall'impianto di Pedra Maggiore.

La condotta Coghinas 1 termina nella vasca di accumulo di Porto Torres da cui viene alimentata l'area industriale omonima, mentre la condotta Coghinas 2 termina nella vasca di Truncu Reale. Una condotta con funzionamento bidirezionale, con utilizzo di un impianto di sollevamento nel verso Porto Torres – Truncu Reale, collega i terminali dei due adduttori.

Dalla vasca di Truncu Reale sono servite le zone industriali di Sassari, l'impianto di potabilizzazione di Truncu Reale, e inoltre da tale vasca si diparte la condotta che termina nella vasca di compenso di Tottubella, a servizio del Consorzio di Bonifica della Nurra e dell'area industriale di Alghero, e la condotta Truncu Reale – Alghero che alimenta l'impianto di potabilizzazione di Alghero Monte Agnese (Schema n. 6 PRGA).

Nella condotta Truncu Reale-Tottubella possono essere immesse le risorse derivate dalla traversa sul rio Mannu di Porto Torres alla Crucca.

#### Schema idraulico 3C - Alto e Medio Temo – Cuga – Bidighinzu - Mannu di Ozieri

Il bacino idrografico sotteso dalla diga sul Temo a Monteleone Roccadoria (Alto Temo) ha una superficie di 142,52 km<sup>2</sup>; l'invaso, oltre alla regolazione dei deflussi del bacino idrografico diretto, regola anche quelli del

medio Temo intercettati dalle traverse sul Rio Badu Crabolu e sul Rio Cumone, e derivati con sollevamento verso l'Alto Temo mediante un sistema di condotte e gallerie.

Il bacino del Temo è collegato con quello del Rio Cuga attraverso l'interconnessione idraulica che consta di quattro gallerie, tre traverse e della diga sul Cuga, dalla quale si diparte la rete di condotte per l'utilizzazione irrigua e potabile della risorsa. La potenzialità del sistema di trasferimento Temo-Cuga è pari a  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ; il sistema è costituito da un primo tratto di galleria, lungo circa 10 km che rilascia sul Rio Sette Ortas, intercettato più a valle dall'omonima traversa; da quest'opera si diparte il secondo tratto di galleria, lungo circa 5,6 km, che consegna nell'invaso determinato dalla traversa sul Rio Badde de Jana, da cui a sua volta parte il terzo tratto di galleria che consegna sul piccolo vaso determinato dalla traversa S'Olia; da quest'ultima traversa del sistema parte il quarto ed ultimo tratto del collegamento, sempre in galleria, di circa 1,3 km di sviluppo, che versa nell'invaso del Cuga.

L'invaso sul Cuga realizza quindi una ulteriore capacità di regolazione del sistema aggiungendo ai deflussi del Bacino del Temo quelli del Rio Cuga che, alla sezione di sbarramento in località Nuraghe Attentu ha una superficie di  $58,36 \text{ km}^2$ .

Dall'invaso sull'alto Temo a Monteleone Roccadoria è possibile trasferire risorse anche verso l'invaso del Bidighinzu attraverso una condotta con sollevamento ubicato subito ai piedi della diga.

Il bacino del Bidighinzu a Monte Ozzastru ha una superficie di  $51,65 \text{ km}^2$ ; l'invaso regola i deflussi del rio omonimo e quelli derivati, con sollevamento, dal bacino del Mannu di Ozieri intercettato dalla traversa Ponte Valenti. Quest'ultimo riceve anche i deflussi del Rio Calamburu, derivati da una traversa sullo stesso, ubicata in località S. Lucia, che li devia nel vicino rio omonimo, affluente destro del Mannu di Ozieri.

Dall'invaso Alto Temo sono alimentate direttamente le utenze potabili dello schema n. 9 Temo, mentre dall'invaso del Cuga sono alimentate le utenze irrigue dei distretti del Consorzio di Bonifica della Nurra e possono essere alimentate le utenze potabili dello schema n. 6 Alghero PRGA 1983, alimentabili anche dal sistema Coghinas, attraverso la condotta Truncu Reale - Monte Agnese.

Dall'invaso del Bidighinzu sono alimentate le utenze potabili dello schema n. 7 PRGA 1983 e l'area irrigua Valle dei Giunchi.

È inoltre inclusa in questo schema idraulico la diga Surigheddu sul Rio Quidongias, con corso d'acqua principale Rio Serra e superficie del bacino idrografico di  $5,88 \text{ km}^2$ .

#### Schema idraulico 3D- Mannu di Sindia

Lo schema adduce alle aree industriali di Macomer le risorse derivate dal Rio Mannu di Sindia con la traversa esistente alla sezione di Nuraghe Moresa. Il bacino totale sotteso dalla sezione suddetta è di  $128,16 \text{ km}^2$ . Il Rio Mannu di Sindia afferisce al bacino del Temo mentre le utenze da esso alimentate sono dislocate nel bacino del Tirso e, pertanto, le opere del presente schema trasferiscono risorsa tra due differenti sistemi multisettoriali.

#### Schema idraulico 4A - Liscia - Padrongiano

La diga del Liscia a Punta Calamaiu regola i deflussi del fiume Liscia. Alla sezione dello sbarramento sottende un bacino imbrifero di 284,3 km<sup>2</sup>. Da quest'invaso sono alimentate le utenze potabili dello schema n. 2 Liscia, con possibilità di trasferimenti reversibili verso lo schema n. 1 Vignola – Casteldoria - Perfugas e lo schema n. 8 Siniscola. Dalla diga si diparte il canale adduttore irriguo a servizio del Consorzio di Bonifica della Gallura, l'opera si sviluppa sino in prossimità dell'abitato di Olbia, servendo anche l'utenza industriale della Z.I.R. di Olbia e svariate utenze civili (centri residenziali turistici, insediamenti alberghieri, insediamenti sportivi, etc.) servite direttamente dal Consorzio di Bonifica. L'impianto di potabilizzazione a servizio dello schema acquedottistico del Liscia è quello dell'Agnata.

#### Schema idraulico 4B - Pagghiolu

La diga di Monti di Deu sul rio Pagghiolu regola i deflussi del rio omonimo, affluente in destra del fiume Liscia. Alla sezione dello sbarramento sottende un bacino imbrifero di 10,47 km<sup>2</sup>.

Dall'invaso di Monte di Deu saranno alimentate le aree irrigue del distretto di Padulo e le utenze industriali di Tempio, che allo stato attuale vengono servite da un impianto di sollevamento collegato alla presa realizzata nell'alveo del Rio Pagghiolu.

E' inoltre prevista la realizzazione di una traversa sul rio Limbara che integrerà i deflussi diretti del bacino del rio Pagghiolu.

#### Schema idraulico 5A - Posada

Il bacino idrografico del Rio Posada a Maccheronis ha una superficie di 613,64 km<sup>2</sup>; le risorse sono regolate dall'invaso di Maccheronis. L'invaso, nato per un uso irriguo e potabile, viene utilizzato oggi anche per l'alimentazione di una centrale idroelettrica dell'ENEL che utilizza i volumi sfiorati dall'invaso.

Dall'adduzione irrigua del comprensorio irriguo di Posada del Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale, vengono attualmente alimentate anche le utenze industriali della zona industriale di Siniscola, altre attività produttive non irrigue essenzialmente di tipo turistico e gli impianti di potabilizzazione dello schema n. 11 "Siniscola" PRGA 1983.

Nella configurazione futura prevista dal PRGA lo schema 8 verrà servito dall'impianto di potabilizzazione di nuova realizzazione, denominato "Posada" (con una potenzialità di 250 l/s) previsto nelle vicinanze dell'invaso.

#### Schema idraulico 5B – Cedrino

Il bacino idrografico del Cedrino, delimitato dalla diga di Pedra 'e Othoni, ha una superficie di 631,23 km<sup>2</sup>. Le risorse del Cedrino alimentano le utenze potabili, irrigue ed industriali dell'area centro orientale della Sardegna.

A valle dell'invaso è situata la vecchia centrale idroelettrica sul fiume Cedrino, attualmente dismessa e sostituita con la nuova centrale, recentemente realizzata a circa 60 m dall'invaso in sponda destra idraulica.

Dall'invaso si dipartono la condotta ad uso irriguo per l'alimentazione dei distretti del Comprensorio Irriguo del Cedrino del Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale e dalla torre di presa a uso potabile e l'adduttore per l'impianto di potabilizzazione dello schema n. 10 "Cedrino" PRGA (ex schema 13 PRGA '83).

Dalla rete irrigua del Consorzio di Bonifica potrebbe essere alimentata la zona industriale di Sologo che attualmente non richiede risorse.

È inoltre inclusa in questo schema la diga Minghetti sul Rio Istitti in agro del comune di Lula, realizzata agli inizi degli anni '60, a servizio delle attività estrattive della miniera di Lula non più in produzione. La diga, di capacità utile 0,097 Mm<sup>3</sup>, è gestita dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale ed ha ricevuto l'ordine di svasso da parte del Servizio Dighe.

La risorsa da essa recuperabile, una volta ripristinata, potrebbe essere utilizzata per l'approvvigionamento dell'area Industriale di Sologo o, in quanto a quota notevolmente più elevata rispetto a quella del Cedrino, per l'alimentazione della zona industriale di Nuoro - Pratosardo.

#### Schema idraulico 6A - Alto Flumendosa-Sa Teula

Il sistema è costituito da cinque opere di sbarramento collegate in serie, di cui quattro gestite dall'ENEL, nonché da tre impianti di produzione idroelettrica.

Il sistema di opere è stato realizzato negli anni '40 per l'utilizzo a scopi idroelettrici delle acque dell'Alto Flumendosa e del Rio Bau Mela e Rio Bau Mandara; i deflussi dell'alto Flumendosa e dei suoi affluenti vengono regolati dalla diga di Bau Muggeris e, attraverso le opere di utilizzazione idroelettrica, deviati dal loro bacino naturale e scaricati sul rio Sa Teula.

Lo sbarramento principale del sistema, denominato Bau Muggeris sul Fiume Flumendosa, sottende un bacino imbrifero totale di 180,02 km<sup>2</sup>. L'invaso raccoglie anche i deflussi dei bacini del rio Bau 'e Mela e rio Bau 'e Mandara, delimitati dalle omonime opere di sbarramento collegati in serie mediante due gallerie di derivazione e aventi rispettivamente estensione di 94,71 km<sup>2</sup> e 24,07 km<sup>2</sup>. Dall'invaso Bau Muggeris una condotta forzata realizza il primo salto che alimenta la prima centrale dell'Alto Flumendosa.

La galleria di derivazione a valle della centrale restituisce le acque turbinate nella vasca di carico della seconda centrale dalla quale si diparte la condotta forzata che realizza il secondo salto idraulico per la produzione di energia elettrica. Dalla stessa vasca di carico viene prelevata la risorsa che alimenta l'impianto di potabilizzazione di Villagrande a servizio dell'acquedotto Ogliastra.

La centrale del secondo salto, ubicata a monte della diga Sa Teula, mediante una condotta di restituzione versa i suoi scarichi nel piccolo invaso di Sa Teula da cui viene successivamente derivata la risorsa verso la terza centrale mediante una galleria in pressione. Le acque turbinate vengono quindi rilasciate nell'alveo del Rio Sa Teula.

Lo schema si completa con l'opera di sbarramento sul Rio Sa Teula denominata Santa Lucia. L'invaso, che sottende un bacino imbrifero, di 48,59 km<sup>2</sup>, alimenta l'intera rete irrigua consortile del Consorzio di Bonifica

dell'Ogliastra, dalla quale vengono alimentate anche le utenze potabili e industriali dell'area di Tortoli - Arbatax, oltre alle ulteriori utenze potabili dell'ex schema 26 Bacu Turbina durante il periodo estivo.

#### Schema idraulico 7A - Medio e Basso Flumendosa – Fluminimannu

Lo schema comprende le opere che permettono lo sfruttamento delle risorse idriche del medio e basso Flumendosa e di quelle del Fluminimannu a Is Barroccus. Le utenze alimentate dal sistema di opere sono prevalentemente quelle del Campidano di Cagliari, ed in misura minore, quelle del Sarcidano e del Sarrabus.

Le risorse del Medio Flumendosa sono regolate dall'invaso sul Flumendosa a Nuraghe Arrubiu e dall'invaso sul Rio Mulargia a Monte Su Rei, collegati tra loro tramite galleria. Tale sistema riceve, inoltre, la risorsa, derivata mediante galleria idraulica, del rio Flumineddu, affluente del Flumendosa, il cui corso è sbarrato dalla diga a Capanna Silicheri.

All'invaso Mulargia vengono addotte, mediante sollevamento, anche le risorse del basso corso del Flumendosa derivate dalla traversa di S'Isca Rena. Lungo il collegamento è localizzata la presa per l'alimentazione delle aree irrigue recentemente attrezzate in agro di Ballao. Tali aree sono al di fuori del perimetro dei Consorzi di Bonifica esistenti e l'intervento di infrastrutturazione irrigua, finanziato dalla regione, è stato realizzato dalla provincia di Cagliari; attualmente non esiste un gestore delle opere.

Le risorse del Basso Flumendosa sono inoltre derivate ad Arcu Sa Rena con presa in sub alveo e sollevate verso l'impianto di potabilizzazione di San Vito a servizio dello schema acquedottistico 27 "Sud Orientale".

Dall'invaso sul Flumendosa sono derivabili le risorse per l'alimentazione irrigua del Sarcidano: mediante sollevamento le acque dell'invaso vengono addotte ad una vasca di carico dalla quale origina la rete di adduzione e distribuzione.

Nella zona settentrionale dell'invaso è ubicata la traversa di Ponte Maxia, in agro di Villanovatulo, che permette la derivazione di portata da destinare all'alimentazione delle seguenti utenze:

- impianto di potabilizzazione di Is Barroccus dello schema acquedottistico 21 PRGA 2004;
- impianti di potabilizzazione di Pranu Monteri e di Perd'e Cuaddu, appartenenti allo schema acquedottistico 32 PRGA 2004 (il piano acquedotti prevede di dismettere tale impianto e servire i centri ora alimentati da esso dall'impianto di potabilizzazione di Is Barroccus);
- area irrigua di Isili, attrezzata con finanziamento CASMEZ nell'ambito degli interventi compensativi per la realizzazione della diga di Is Barroccus;
- zona industriale di Perd'e Cuaddu di Isili.

Le acque derivate dall'invaso sul Mulargia sono addotte verso il Campidano dopo lo sfruttamento idroelettrico con la centrale di Uvini. Allo sbocco della lunga galleria di adduzione è ubicata l'opera di presa di Sarais che alimenta i distretti settentrionali del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale, lo schema acquedottistico n. 40 "Campidano" (PRGA 83) e l'acquedotto Mulargia - Cagliari a servizio del sistema idropotabile del capoluogo regionale. I due acquedotti corrono pressoché paralleli e convergono in un unico tronco di galleria poco prima della derivazione per l'impianto di potabilizzazione di Donori.

La linea di trasporto Mulargia - Cagliari è interconnessa al sistema multisettoriale del Campidano e, attraverso questa, alla linea Tirso - Flumendosa; pertanto le acque del bacino del fiume Tirso possono essere addotte agli impianti di potabilizzazione di Donori e di Cagliari.

Inoltre le acque trasferite verso i due impianti di potabilizzazione di Cagliari, San Michele e Simbirizzi, possono alimentare i due impianti di recupero energetico di San Lorenzo e di Settimo San Pietro.

A valle della presa di Sarais la risorsa dell'invaso del Mulargia prosegue in canale a pelo libero fino all'invaso di Sa Forada che costituisce il bacino terminale dell'adduzione; lungo il tragitto del canale adduttore sono alimentate ulteriori utenze irrigue del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale. L'invaso di Sa Forada con il vicino invaso di Casa Fiume, traversa fluviale che sbarra e deriva le acque del Fluminimannu, costituiscono gli invasi dai quali ha origine tutto il sistema di adduzione irrigua del Campidano di Cagliari, appartenente allo schema idraulico 7B.

#### Schema idraulico 7B - Schema idraulico Campidano: Fluminimannu-Mannu di Monastir

Lo schema ha origine dall'invaso di Sa Forada che costituisce il terminale del Canale Adduttore Principale del Flumendosa (vedere schema 7A).

Il sistema comprende tutte le opere per l'adduzione e la distribuzione delle risorse derivate dal Medio e Basso Flumendosa verso il Campidano, integrate con quelle derivabili dal Rio Fluminimannu a Casa Fiume e Rio Mannu di Monastir. L'invaso di Sa Forada regola inoltre gli eventuali volumi trasferiti dal sistema di interconnessione Tirso-Flumendosa.

Dall'invaso di Sa Forada ha origine la galleria di derivazione verso la traversa sul Fluminimannu a Casa Fiume, lungo la quale le acque vengono turbinate dalla centrale idroelettrica di Santu Miali.

La traversa è il punto di partenza dei canali irrigui del Campidano di Cagliari e permette la derivazione delle acque del Fluminimannu e la loro immissione, con le acque provenienti dal sistema del Medio Flumendosa che transitano dall'invaso di Sa Forada, nei canali irrigui Sud-Est ed Est Ovest.

Il canale Sud-Est percorre il Campidano nella direzione Nord Ovest – Sud Ovest, e lungo il suo percorso alimenta le varie utenze irrigue del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale. Presso l'abitato di Monastir il canale raccoglie le acque del Rio Mannu intercettato da una traversa idraulica ed arriva fino all'invaso del Simbirizzi, al quale adduce le acque non utilizzate lungo linea; nel secondo tronco, il tratto compreso tra la traversa di Monastir e il nodo San Lorenzo, può ricevere l'apporto delle acque del Cixerri a Genna Is Abis, trasferibili mediante la condotta di Interconnessione Cixerri - S.E., e le acque del Fluminimannu di Assemini trasferibili attraverso l'acquedotto industriale; entrambe le interconnessioni appartengono allo schema idraulico 7E. Nell'ultimo tratto, il cosiddetto 3° tronco compreso tra il nodo denominato San Lorenzo e l'invaso di Simbirizzi, il ripartitore Sud Est è costituito da una tubazione in Cemento Armato Precompresso che può essere utilizzato in verso contrario per trasferire le risorse invasate dal Simbirizzi verso i distretti irrigui del Campidano e verso la zona industriale.

Il canale Est-Ovest, che nell'ultimo tratto è in sifone, alimenta lungo il suo percorso i distretti irrigui di ONC (Opera Nazionale Combattenti, gestito direttamente dall'ENAS) e parte dei distretti del Consorzio di Bonifica

della Sardegna Meridionale; si dirama quindi nel canale Sud Ovest, che arriva a sud fino all'invaso sul Cixerri a Genna Is Abis, e nel canale Nord Ovest.

Il canale Nord Ovest, che si sviluppa fino ai limiti della provincia di Oristano, alimenta i distretti nord-occidentali del Consorzio, l'impianto di potabilizzazione e la zona industriale di Villacidro, e l'utenza potabile che in futuro sarà inserita nello schema acquedottistico n. 23 Marina di Arbus.

L'attuale alimentazione dell'impianto di potabilizzazione di Villacidro dal canale Nord Ovest, integrativa a quella della fonte principale proveniente dall'invaso Leni, nelle previsioni del PRGA è previsto che in futuro venga dismessa.

Appartiene allo schema anche il Nuovo Ripartitore Sud-Est a servizio di numerosi distretti del Campidano, che permette, in inversione di flusso, il trasferimento delle acque provenienti da Simbirizzi. L'opera costituisce, assieme al Ripartitore Serrenti, il proseguo della linea di trasferimento delle risorse del Tirso verso il Campidano e da essa si diparte, nel cosiddetto nodo Flumineddu, la condotta di interconnessione con l'acquedotto Mulargia - Cagliari che, con la possibilità di funzionamento bidirezionale, aumenta la flessibilità dei trasferimenti di risorsa nel sistema.

Il sistema 7B comprende, inoltre, le infrastrutture connesse all'invaso di Simbirizzi che permettono:

- l'introduzione nel sistema dei reflui depurati dell'area di Cagliari;
- l'immissione nell'invaso delle acque del sistema Medio Flumendosa-Campidano;
- la derivazione verso la potabilizzazione di Settimo S. Pietro (Simbirizzi) delle acque del sistema Medio Flumendosa-Campidano;
- il soddisfacimento della domanda irrigua con le acque di Simbirizzi.

#### Schema idraulico 7C – Leni

Il presente schema sfrutta fundamentalmente le risorse regolate dallo sbarramento sul rio Leni a Monte Arbus. Realizzato al fine di soddisfare i fabbisogni del distretto Alto Leni nonché della zona industriale di Villacidro, allo stato attuale, l'invaso Leni è divenuto anche la fonte principale di approvvigionamento dello schema potabile n. 26 Villacidro, il quale può venire integrato anche dai deflussi derivabili dall'invaso Coxinas sul rio omonimo e dalla traversa Cannisoni sul rio omonimo, affluente in sinistra del rio Leni. Quest'ultima opera non appartiene al Sistema Idrico Multisetoriale Regionale.

L'invaso sul Rio Coxinas viene, inoltre, utilizzato dal comune di Villacidro per gli usi pubblici quali lavaggio strade e innaffiamento giardini.

#### Schema idraulico 7D - Cixerri – Rio Casteddu

La diga di Punta Gennarta regola i deflussi del rio Canonica e quelli del Rio Spiritu Santu derivati dall'omonima traversa. Alla sezione dello sbarramento si sottende un bacino imbrifero di 44,22 km<sup>2</sup> cui si allaccia quello del rio Spiritu Santu di 2,16 km<sup>2</sup>. A monte della sezione dello sbarramento, sul rio Bellicai, affluente in destra idraulica del rio Canonica, è ubicato lo sbarramento Monteponi cui afferisce un bacino

diretto di 7,51 km<sup>2</sup>. L'invaso di Punta Gennarta è, inoltre, destinato alla regolazione dei volumi derivati dalle traverse di S. Giovanni e di S'Acqua Frisca ad esso adottati tramite sollevamenti e dalle traverse di Monte Intru 1 e Monte Intru 2.

Con le opere commissariali realizzate per fronteggiare l'emergenza idrica di Cagliari sono state realizzate le infrastrutture idonee a consentire anche il trasferimento di portate dall'invaso di Medau Zirimilis allo stesso vaso di Punta Gennarta. L'invaso Medau Zirimilis regola i deflussi sul rio Casteddu e di quello allacciato del rio Sa Schina de sa Stoa. Alla sezione dello sbarramento principale il bacino sotteso si estende per 28,74 km<sup>2</sup> cui si aggiungono 11,13 km<sup>2</sup> del bacino allacciato. Dai due invasi vengono alimentate le utenze irrigue del Consorzio di Bonifica del Cixerri e lo schema idropotabile n. 44 "Iglesias".

Inoltre, mediante le opere commissariali si è proceduto alla realizzazione dell'interconnessione che prevede il trasferimento delle risorse sotterranee educibili dal sistema dei pozzi minerari dell'Iglesiente, oramai dismessi, al sistema idraulico del Basso Cixerri (schema 7E), consentendo di integrare i volumi volti al soddisfacimento dei fabbisogni dell'area urbana di Cagliari.

#### Schema idraulico 7E - Basso Cixerri – Fluminimannu - Santa Lucia

Lo schema Basso Cixerri realizza lo sfruttamento delle risorse dei bacini vallivi del Rio Cixerri e del Fluminimannu, integrate da quelle derivate dalle traverse sul rio Fanaris e sul rio Santa Lucia.

La configurazione delle opere esistenti consente, tramite l'interconnessione con le opere dello schema Campidano, di incrementare l'erogabilità del sistema complessivo e la razionalizzazione del sistema di approvvigionamento delle utenze potabili, industriali ed irrigue dei territori da esso dominati. Infatti, le opere di collegamento tra il nodo di Macchiareddu ed il Ripartitore Sud-Est (canale e nuova condotta in pressione), consentono di trasferire risorsa nelle due direzioni assicurando notevole flessibilità gestionale e assicurando un maggior sfruttamento anche dei deflussi dei tratti vallivi dei corsi d'acqua menzionati.

La presa ad acqua fluente sul tratto vallivo del rio Monti Nieddu in agro di villa San Pietro contribuisce ad incrementare la risorsa disponibile per le utenze industriali e potabili di Sarroch.

Come risulta dalle monografie finora illustrate, il sistema di approvvigionamento del bacino idrografico della Sardegna risulta alquanto complesso, la cui consistenza può essere riassunta come segue:

- 31 dighe, per un totale di 1'427 milioni di m<sup>3</sup> di volume utile di regolazione;
- 23 traverse fluviali;
- 850 km di acquedotti con tubature di materiali e diametri diversi;
- 200 km di linee di trasporto principali in canale;
- 50 impianti di pompaggio, per un totale di circa 70 MW di potenza installata;
- 5 impianti di produzione di energia idroelettrica, per un totale di 47,5 MW di potenza installata.

Nel quadro che segue è riportata la situazione degli invasi dell'isola che, oltre ai serbatoi gestiti da ENAS, comprende altri serbatoi artificiali dell'ENEL e del gestore unico del servizio idrico integrato (Abbanoa SpA).

Tabella 6-1 I serbatoi artificiali della Sardegna

SITUAZIONE ATTUALE DEGLI INVASI DEL SISTEMA IDRICO MULTISETTORIALE REGIONALE											
Volumi [Mm <sup>3</sup> ]		(*) non in condizioni di piena		Situazione attuale 30 novembre 2015		Situazione mese precedente 31 ottobre 2015		Situazione anno precedente 30 novembre 2014			
ZONA IDROGRAFICA	INVASO	VOLUME AUTORIZZATO (*)	VOLUME INVASATO	%	VOLUME INVASATO	%	VOLUME INVASATO	%			
I	SULCIS IGLESIENTE	1 MONTE PRANU - ENAS	48,91	30,07	61,48	31,46	64,32	29,98	61,30		
		2 BAU PRESSIU - ENAS	8,25	2,91	35,27	3,53	42,79	2,32	28,12		
		3 P.TA GENNARTA - ENAS	12,20	5,84	47,87	6,10	50,00	5,81	47,62		
		4 MEDAU ZIRIMILIS - ENAS	6,11	1,95	31,93	2,15	35,21	2,55	41,76		
		<b>Totale</b>	<b>75,47</b>	<b>40,77</b>	<b>54,02</b>	<b>43,24</b>	<b>57,30</b>	<b>40,66</b>	<b>53,88</b>		
II	TIRSO	5 RIO TORREI - ENAS	0,86	0,09	10,44	0,21	24,36	0,08	9,28		
		6 OLAI - ABBANOVA SpA	16,20	7,97	49,20	8,73	53,89	9,38	57,90		
		7 GOVOSSAI - ABBANOVA SpA	2,23	0,52	23,32	0,63	28,25	0,62	27,80		
		8 GUSANA - ENEL	58,90	33,63	57,10	34,16	58,00	32,62	55,38		
		9 CUCCHINADORZA - ENEL	16,99	3,44	20,25	3,05	17,96	6,93	40,80		
		10 BENZONE - ENEL	1,11	1,15	103,79	0,92	83,03	0,67	60,47		
		11 SOS CANALES - ENAS	3,58	0,50	13,97	0,76	21,23	1,57	43,87		
		12 OMODEO - ENAS	365,62	273,35	74,76	274,96	75,20	243,58	66,62		
		<b>Totale</b>	<b>465,48</b>	<b>320,65</b>	<b>68,89</b>	<b>323,42</b>	<b>69,48</b>	<b>295,45</b>	<b>63,47</b>		
		III	COGHINAS MANNU TEMO	13 MONTE LERNO - ENAS	34,16	12,20	35,71	13,05	38,20	15,60	31,01
				14 MUZZONE - ENEL	223,91	108,71	48,55	110,93	49,54	105,75	47,23
				15 CASTELDORIA - ENEL	3,47	2,12	61,10	2,01	57,93	2,10	60,52
17 BIDIGHINZU - ENAS	10,90			2,73	25,05	3,03	27,80	1,66	15,23		
18 CUGA - ENAS	26,08			13,52	51,83	14,98	57,43	11,60	44,47		
19 M. LEONE ROCCADORIA - ENAS	77,58			29,94	38,59	30,94	39,88	33,03	42,58		
<b>Totale</b>	<b>376,10</b>	<b>169,22</b>	<b>44,99</b>	<b>174,94</b>	<b>46,51</b>	<b>169,74</b>	<b>45,13</b>				
IV	LISCIA	20 LISCIA - ENAS	104,00	35,68	34,31	35,84	34,46	61,92	59,54		
<b>Totale</b>	<b>104,00</b>	<b>35,68</b>	<b>34,31</b>	<b>35,84</b>	<b>34,46</b>	<b>61,92</b>	<b>59,54</b>				
V	POSADA CEDRINO	21 MACCHERONIS - ENAS	25,00	8,44	33,76	11,28	45,12	2,21	8,84		
		22 PEDRA 'E OTHONI - ENAS	16,03	8,07	50,34	6,83	42,61	5,26	32,81		
		<b>Totale</b>	<b>41,03</b>	<b>16,51</b>	<b>40,24</b>	<b>18,11</b>	<b>44,14</b>	<b>7,47</b>	<b>18,21</b>		
VI	SUD ORIENTALE	23 BAU MUGGERIS - ENEL	58,37	36,84	63,12	37,83	64,81	32,24	55,24		
		24 SANTA LUCIA - ENAS	3,10	3,10	100,00	3,08	99,35	3,12	100,65		
		<b>Totale</b>	<b>61,47</b>	<b>39,94</b>	<b>64,98</b>	<b>40,91</b>	<b>66,56</b>	<b>35,36</b>	<b>57,53</b>		
VII	FLUMENDOSA CAMPIDANO CIXERRI	25 CAPANNA SILICHERI - ENAS	1,47	0,47	31,99	0,04	2,72	0,03	2,04		
		26 NURAGHE ARRUBIU - ENAS	262,61	180,74	68,83	178,05	67,80	161,29	61,42		
		27 MONTE SU REI - ENAS	323,48	158,47	48,99	172,38	53,29	205,19	63,43		
		28 IS BARROCUS - ENAS	11,99	8,19	68,31	8,63	71,98	6,04	50,38		
		29 SA FORADA DE S'ACQUA - ENAS	1,13	1,01	89,07	1,12	98,77	1,17	103,17		
		30 CASA FIUME - ENAS	0,75	0,59	78,98	0,56	74,97	0,58	77,64		
		31 MONTE ARBUS - ENAS	19,50	2,77	14,21	3,01	15,44	2,77	14,21		
		32 GENNA IS ABIS - ENAS	24,01	20,23	84,26	20,16	83,97	14,97	62,35		
		33 CORONGIU 3 - ABBANOVA SpA	4,74	2,82	59,49	2,96	62,45	2,93	61,81		
		34 SIMBIRIZZI - ENAS	26,11	20,22	77,44	19,71	75,49	17,81	68,21		
<b>Totale</b>	<b>675,78</b>	<b>395,51</b>	<b>58,53</b>	<b>406,62</b>	<b>60,17</b>	<b>412,78</b>	<b>61,08</b>				
<b>TOTALE GENERALE</b>		<b>1799,33</b>	<b>1018,28</b>	<b>56,59</b>	<b>1043,08</b>	<b>57,97</b>	<b>1023,38</b>	<b>56,37</b>			

## 6.2. Governo, gestione e controllo del comparto idrico regionale

La Legge Regionale n. 19 del 6 dicembre 2006 individua le competenze e le funzioni da assegnare per il governo delle risorse idriche, sia in termini di controllo, istituzionalmente esercitato dall'Amministrazione regionale, sia di affidamento dei servizi idrici, sia, infine, di fornitura della risorsa ai diversi comparti del

bacino d'utenza per i diversi usi. Nella stessa legge vengono individuate le competenze, le finalità e le funzioni degli Enti di seguito descritti.

### **6.2.1. Competenze della Regione Sardegna**

Competono alla regione, oltre ai compiti e alle funzioni assegnati dalla Legge Regionale 12 giugno 2006, n. 9 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali):

- la disciplina del sistema idrico multisettoriale regionale e delle opere che lo costituiscono;
- la regolazione economica dei servizi idrici e la definizione degli indirizzi per i riversamenti dei corrispettivi per le forniture idriche tra i gestori dei diversi servizi idrici organizzati per le diverse parti del ciclo delle acque ed i diversi usi;
- il coordinamento delle attività attuate ai fini del perseguimento degli obiettivi fissati dalla pianificazione regionale in materia di risorse idriche, tutela delle acque e difesa del suolo, nel rispetto dei principi generali stabiliti per l'erogazione dei servizi;
- il potere di vigilanza e di sostituzione nei confronti dei soggetti responsabili della redazione e dell'attuazione della pianificazione regionale in materia di risorse idriche, tutela delle acque e difesa del suolo.

### **6.2.2. Finalità dell'Autorità di Bacino**

L' Autorità di Bacino regionale, al fine di perseguire il governo unitario dei bacini idrografici, indirizza, coordina e controlla le attività conoscitive, di pianificazione, di programmazione e di attuazione, aventi per finalità:

- la conservazione e la difesa del suolo da tutti i fattori negativi di natura fisica e antropica;
- il mantenimento e la restituzione ai corpi idrici delle caratteristiche qualitative richieste per gli usi programmati;
- la tutela delle risorse idriche e la loro razionale utilizzazione;
- la tutela degli ecosistemi, con particolare riferimento alle zone d'interesse naturale, forestale e paesaggistico e alla promozione di parchi fluviali, ai fini della valorizzazione e del riequilibrio ambientale.

### **6.2.3. Finalità del Comitato Istituzionale**

Il Comitato istituzionale:

- a) definisce i criteri, metodi, tempi e modalità per l'elaborazione del Piano di bacino distrettuale e lo adotta;

- b) approva i programmi d'intervento attuativi del Piano di bacino, degli schemi previsionali e programmatici e ne controlla l'attuazione;
- c) adotta il Piano per il recupero dei costi relativi ai servizi idrici;
- d) adotta il Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna, da svilupparsi con le modalità e i contenuti previsti dall'articolo 13 della Direttiva n. 2000/60/CE;
- e) propone e adotta normative omogenee relative a standard, limiti e divieti, inerenti alle finalità di cui all'articolo 1;
- f) predispone indirizzi, direttive e criteri per la valutazione degli effetti sull'ambiente degli interventi e delle attività con particolare riferimento alle tecnologie agricole, zootecniche ed industriali;
- g) attiva forme di informazione e partecipazione pubblica al fine di favorire un adeguato coinvolgimento dei portatori di interesse nella formazione degli atti di pianificazione.

#### **6.2.4. Finalità e compiti della Direzione Generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna**

I suoi compiti sono quelli di garantire l'unitarietà della gestione delle attività di pianificazione, programmazione e regolazione nei bacini idrografici della regione. In particolare ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di Bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla Direttiva n. 2000/60/CE.

L'attività della suddetta Direzione generale è finalizzata a:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici per il fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche sostenibili;
- mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e delle siccità;
- contribuire a garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo.

La Direzione generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico cura inoltre gli adempimenti dell'Autorità di bacino fornendo il supporto tecnico e organizzativo per il suo funzionamento e predispone, per l'adozione dei successivi provvedimenti di competenza:

- i progetti di Piano di bacino, dei relativi Piani stralcio e il progetto del Piano di Gestione del distretto idrografico;

- un'analisi delle caratteristiche del distretto idrografico della Sardegna, con le modalità e i contenuti previsti dall'articolo 5 della Direttiva n. 2000/60/CE, per procedere ad un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee e per definire un'analisi economica dell'utilizzo idrico;
- gli elaborati per istituire e aggiornare i registri delle aree protette, con le modalità e i contenuti previsti dall'articolo 6 della Direttiva n. 2000/60/CE;
- l'aggiornamento del Piano regolatore generale degli acquedotti;
- gli indirizzi e gli obiettivi per l'elaborazione, da parte del soggetto gestore del sistema idrico multisettoriale, dei programmi di interventi e del piano finanziario, relativi al servizio di approvvigionamento idrico;
- la carta dei servizi inerente al servizio idrico multisettoriale regionale, esercitando inoltre le attività di verifica e controllo riguardanti il raggiungimento dei requisiti e degli standard in essa fissati;
- il sistema regionale dei corrispettivi economici per la fornitura dell'acqua grezza all'ingrosso per gli usi multisettoriali;
- le attività operative ed istruttorie relative alle funzioni della Regione in materia di servizio idrico integrato a termini del D.Lgs. 152/06 e della Legge regionale 17 ottobre 1997, n. 29 (Istituzione del servizio idrico integrato, individuazione e organizzazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della legge 5 gennaio 1994, n. 36) e successive modifiche ed integrazioni;
- i programmi di monitoraggio dello stato di qualità delle acque, con le modalità e i contenuti previsti dall'articolo 8 della Direttiva n. 2000/60/CE, anche ai fini della determinazione continua del bilancio idrico e della salvaguardia della sicurezza dei cittadini in condizioni di crisi e successiva emergenza idrica, concordandone l'attuazione con l'ARPAS;
- i pareri sulle domande di concessione idrica di particolare rilevanza, ai sensi dell'articolo 96 del D.Lgs. 152/06, i criteri e gli obblighi per l'installazione e manutenzione dei dispositivi per la misurazione delle portate e dei volumi d'acqua pubblica derivata o restituita e le norme sul risparmio idrico con particolare riferimento al settore agricolo;
- le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano, ai sensi del comma 2 dell'articolo 94 del D.Lgs. 152/06;
- i pareri di cui ai commi 4 e 5 dell'articolo 91 del D.Lgs. 152/06.

La Direzione generale dell'Agenzia del distretto idrografico inoltre, assicura:

- l'integrazione e la raccolta unitaria delle informazioni relative al sistema delle acque interne, compresi gli ambiti fluviali e lacustri;

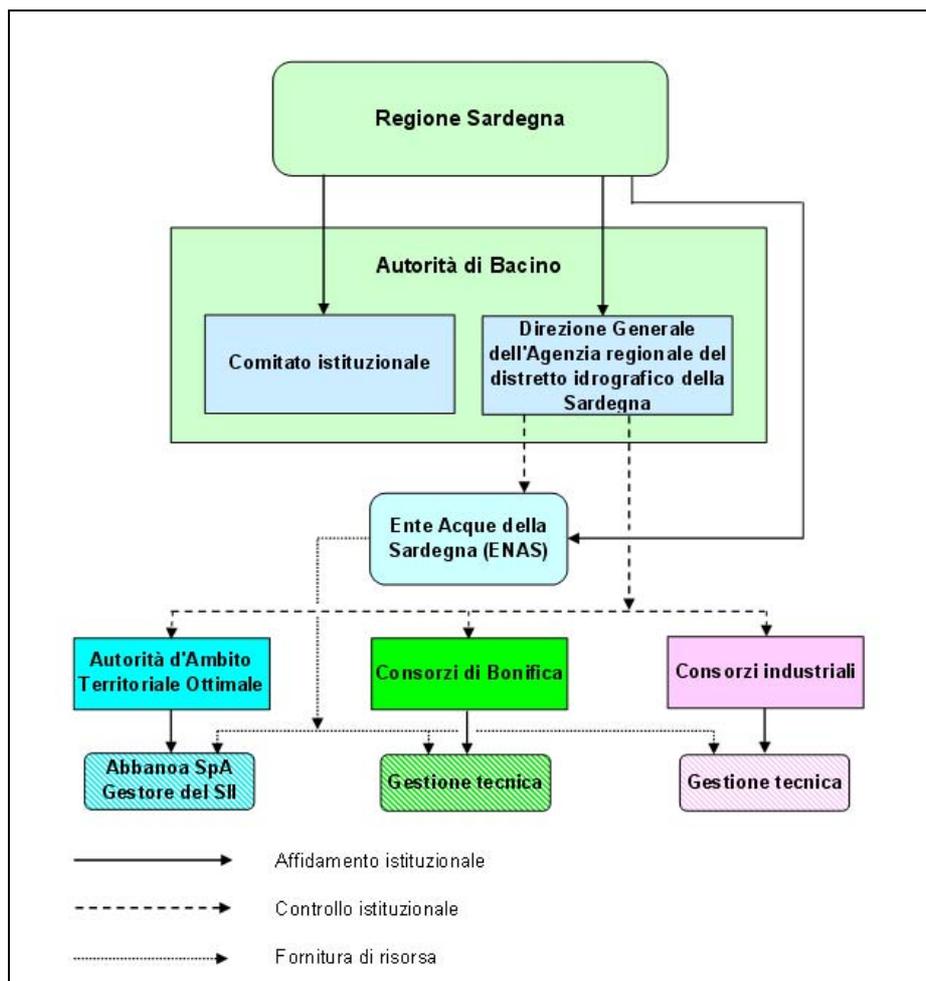
- la condivisione delle informazioni da parte di tutti gli enti competenti in materia, al fine di favorire una gestione coerente e integrata delle risorse idriche;
- la raccolta omogenea delle informazioni necessarie per l'alimentazione delle banche dati nazionali ed europee;
- la realizzazione di strumenti informatici di supporto alle decisioni e di monitoraggio in ordine all'impatto degli interventi;
- la realizzazione di servizi informativi per la diffusione di dati ed elementi conoscitivi del territorio;
- il raccordo e l'integrazione dei dati e delle informazioni con il Sistema informativo regionale per il monitoraggio ambientale gestito dall'ARPAS.

#### **6.2.5. Compiti dell'Ente Acque della Sardegna (ENAS)**

L'attività dell'ENAS ha per oggetto:

- la gestione unitaria del sistema idrico multisettoriale regionale sia in modo diretto che indiretto;
- la progettazione, la realizzazione, la gestione dei relativi impianti ed opere e la manutenzione ordinaria e straordinaria e la valorizzazione delle infrastrutture, degli impianti e delle opere, del sistema idrico multisettoriale regionale;
- la predisposizione dei programmi di interventi ed il relativo piano finanziario inerenti al servizio di approvvigionamento idrico multisettoriale regionale; essi sono approvati dalla Giunta regionale;
- la riscossione dei corrispettivi per il recupero dei costi del servizio idrico, per il sistema di approvvigionamento multisettoriale dell'acqua all'ingrosso, dalle utenze idriche settoriali sulla base del Piano di recupero dei costi;
- l'espletamento di ulteriori compiti, funzioni ed attività conferiti dalla Regione, dagli enti locali e da altri soggetti pubblici e privati coerenti con la sua attività e con riferimento alle attività di realizzazione delle opere pubbliche.

Nella figura seguente vengono illustrate, schematicamente, le competenze, le finalità e le funzioni degli Enti Regionali in accordo alla Legge Regionale n. 19/2006.



**Figura 6-2 Competenze, finalità e funzioni degli Enti Regionali, L. R. n. 19/2006**

Come finora illustrato, la Legge Regionale n. 19/2006 ha introdotto il sistema idrico multisettoriale che fornisce l'acqua grezza all'ingrosso a tutti i settori di valle: settore civile, irriguo, industriale ed idroelettrico. Di seguito si fornisce una descrizione dell'organizzazione dei comparti a valle del multisettoriale.

### 6.2.6. Il settore Civile

Per quanto concerne il settore civile, la Regione Sardegna ha dato attuazione alla Legge Galli (Legge 5 gennaio 1994, n. 36) con l'emanazione della Legge Regionale n. 29/1997 che, nel disciplinare "l'istituzione, l'organizzazione e la gestione del Servizio Idrico Integrato" (art. 1 della Legge Regionale n. 29/1997) specificamente prevede:

- a) la delimitazione di un unico Ambito Territoriale Ottimale (art. 3);
- b) la previsione di un unico gestore d'Ambito (art. 1, comma 3);
- c) la costituzione, quale forma di cooperazione, di un consorzio obbligatorio dei Comuni e delle Province della Sardegna denominato Autorità d'Ambito (art. 5);

- d) il trasferimento all'Autorità d'Ambito di "tutte le funzioni amministrative esercitate dagli Enti Locali" in materia di risorse idriche (art. 13).

All'Autorità d'Ambito, in particolare, in conformità a quanto prescritto dal legislatore nazionale, sono attribuite le "funzioni di programmazione, organizzazione e controllo sulla attività di gestione del servizio" che specificamente riguardano:

- la ricognizione delle opere idriche destinate all'erogazione del S.I.I.;
- la scelta del modello gestionale di erogazione e delle modalità di affidamento;
- l'affidamento della gestione del servizio;
- la definizione del Piano d'Ambito e della tariffa del S.I.I.;
- l'aggiornamento annuale del programma degli interventi e del piano economico finanziario (Piano d'Ambito);
- il controllo dei livelli dei servizi.

La legale costituzione del consorzio obbligatorio dell'Autorità d'Ambito, quale forma di cooperazione tra i Comuni e le Province rientranti nell'unico ATO della Regione, ha dato il definitivo avvio in Sardegna della riforma del Servizio Idrico Integrato.

Tale riforma è stata improntata con l'obiettivo di valorizzare il patrimonio di esperienza maturato dagli operatori del settore presenti nel territorio, con particolare riferimento alle potenzialità tecniche delle gestioni pubbliche; si è stabilito di conservare le capacità e professionalità esistenti attraverso la costituzione di un soggetto gestore che fosse la risultante della aggregazione delle società pubbliche al cui capitale sociale sono stati chiamati a partecipare i vari Comuni (di fatto soggetti affidanti e affidatari del Servizio).

Il processo iniziale di aggregazione è stato concretamente realizzato attraverso la costituzione di SIDRIS, società consortile a responsabilità limitata, alla quale:

- è stato attribuito il compito di consorzicare mediante fusione per incorporazione tanto UNIAQUE SARDEGNA S.p.A. – soggetto inizialmente costituito dall'Autorità per favorire l'aggregazione -, quanto le gestioni pubbliche esistenti (ESAF S.p.A., GOVOSSAI S.p.A., SIM S.p.A., S.I.I.NO.S. S.p.A.);
- è stato affidato il Servizio Idrico Integrato (S.I.I.) con decorrenza dal 1° gennaio 2005 (Deliberazione dell'Assemblea dell'Autorità d'Ambito n. 25 del 29 dicembre 2004).

All'esito della fusione, compiutasi a tutti gli effetti di legge nel dicembre 2005, è venuto a configurarsi un soggetto gestore avente la forma giuridica di società di capitali, unicamente partecipata dai Comuni rientranti nell'unico Ambito e perfettamente configurata in house, che retroagisce alla data di decorrenza dell'affidamento, 1° gennaio 2005.

All'atto di sottoscrizione della fusione, SIDRIS, come già predeterminato, ha assunto la denominazione di Abbanoa S.p.A. I suoi soci altro non sono che i Comuni già soci delle società consorziate (in numero 299) e transitoriamente la Regione Sardegna.

Recentemente il legislatore nazionale, con decreto legge 25 gennaio 2010, n. 2 "*Interventi urgenti concernenti enti locali e regioni*", convertito con modificazioni dall'articolo 1, comma 1, della legge 26 marzo 2010, n. 42, ha avviato un intervento di radicale modifica del sistema di regolazione e governo del servizio, affidando il compito di autorità di regolazione nazionale alla Autorità dell'Energia e del Gas e procedendo alla soppressione delle Autorità d'Ambito territoriale Ottimale come istituite in origine dalla Legge "Galli" 36/1994 e, in ultimo, previste nel testo unico ambientale D.Lgs. 152/2006 agli articoli 148 e 201. La legge 42/2010 ha inoltre previsto che le Regioni attribuissero con legge le funzioni già esercitate dalle Autorità, nel rispetto dei principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza.

In attuazione della L. 42/2010 la Regione Sardegna ha emanato la Legge Regionale 8 febbraio 2013, n. 3 recante "*Soppressione dell'Autorità d'ambito territoriale ottimale della Sardegna - Norma transitoria, disposizioni urgenti in materia di enti locali, di ammortizzatori sociali, di politica del lavoro e modifiche della legge regionale n. 1 del 2013*". Tale norma è stata successivamente modificata e integrata dalla legge regionale 17 maggio 2013 n. 11. Il testo coordinato delle due leggi regionali citate, prevede che, nelle more dell'approvazione della legge regionale di riordino del servizio idrico integrato, le funzioni già svolte dall'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale della Sardegna siano affidate, a decorrere dal 1° gennaio 2013 sino alla data di entrata in vigore della suddetta legge di riordino, e comunque non oltre la data del 31 dicembre 2013, ad un commissario straordinario designato dal Consiglio delle Autonomie Locali, nominato con decreto del Presidente della Regione e scelto tra coloro che, alla data di entrata in vigore della legge n. 11/2013, esercitavano la carica di sindaco o di amministratore locale.

Con la Legge Regionale n. 5 del 15 gennaio 2014 è stata prorogata fino al 31 dicembre 2014 la gestione commissariale straordinaria per la regolazione del Servizio Idrico Integrato della Sardegna.

La Legge Regionale n. 4 del 4 febbraio 2015 "Istituzione dell'Ente di governo dell'ambito della Sardegna e modifiche ed integrazioni alla legge regionale n. 19 del 2006", detta nuove norme in materia di organizzazione del servizio idrico integrato quale servizio pubblico di interesse generale, e in particolare prevede:

- la delimitazione degli ambiti territoriali ottimali del servizio idrico integrato;
- le forme di cooperazione tra gli enti locali ricadenti nell'ambito territoriale ottimale e la Regione;
- le procedure e i principi idonei per assicurare l'organizzazione e la gestione efficiente, efficace ed economica del servizio idrico integrato.

Il settore civile attua il principio del recupero dei costi previsto nella direttiva 2000/60/CE in quanto applica ai propri utenti il sistema tariffario in attuazione di quanto disposto dal D.Lgs 152/2006 artt. 154 (tariffa del servizio idrico integrato) e 155 (tariffa del servizio di fognatura e depurazione).

### 6.2.7. Il settore Irriguo

Per quanto concerne il comparto irriguo, esso rappresenta il più grande utilizzatore di risorsa idrica nell'isola; l'irrigazione collettiva in Sardegna è gestita da nove Consorzi di Bonifica, Enti pubblici al servizio dei consorziati sui quali l'Amministrazione regionale esercita l'attività di indirizzo, vigilanza e controllo (artt. 15 e 16 L.R. n. 6/08):

- Consorzio di Bonifica della Nurra;
- Consorzio di Bonifica Nord Sardegna;
- Consorzio di Bonifica della Gallura;
- Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale;
- Consorzio di Bonifica dell'Ogliastra;
- Consorzio di Bonifica dell'Oristanese;
- Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale;
- Consorzio di Bonifica del Cixerri;
- Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis.

I consorzi di Bonifica, quale espressione delle autonomie funzionali, operano nell'ambito delle materie "Governo del Territorio" e "Valorizzazione dei beni ambientali" di cui all'art. 117 della Costituzione. Dalla stretta connessione della loro attività con i temi dell'acqua e del suolo, nasce la polivalenza funzionale della Bonifica.

Essi perseguono fundamentalmente:

- la valorizzazione ed il razionale uso delle risorse idriche;
- la difesa e la conservazione del suolo;
- la tutela dell'ambiente e la valorizzazione del territorio.

La Legge Regionale 23 maggio 2008 n. 6, disciplina le attività dei Consorzi di Bonifica nel quadro della legislazione e programmazione regionale, in coerenza con le disposizioni dell'Unione europea e nel contesto dell'azione pubblica nazionale, anche in applicazione dei principi contenuti nel D.Lgs. 152/06, e successive modifiche. La Legge Regionale n. 6/2008 è altresì finalizzata alla riorganizzazione delle funzioni dei Consorzi di Bonifica, al risanamento finanziario dei medesimi e al riordino dei relativi comprensori di bonifica. La citata legge affida ai Consorzi di Bonifica le seguenti funzioni:

- la gestione del servizio idrico settoriale agricolo;
- l'attività di sollevamento e derivazione delle acque a uso agricolo;
- la gestione, la sistemazione, l'adeguamento funzionale, l'ammodernamento, la manutenzione e la realizzazione degli impianti irrigui e della rete scolante al diretto servizio della produzione agricola,

delle opere di adduzione della rete di distribuzione dell'acqua a uso agricolo e degli impianti di sollevamento, nonché delle opere di viabilità strettamente funzionali alla gestione e alla manutenzione della rete di distribuzione e della rete scolante;

- la realizzazione e la gestione delle opere di bonifica idraulica previa autorizzazione dell'Assessore regionale competente in materia di agricoltura, sentito il parere della competente commissione consiliare;
- la realizzazione e la gestione degli impianti per l'utilizzazione delle acque reflue in agricoltura ai sensi dell'articolo 167 del D.Lgs. 152/06;
- il servizio di accorpamento e di riordino fondiario;
- le opere di competenza privata, in quanto di interesse particolare dei fondi, individuate e rese obbligatorie dai consorzi di bonifica, di cui al titolo II, capo V, del regio decreto 13 febbraio 1933 n. 215 (Nuove norme per la bonifica integrale).

Inoltre la stessa Legge definisce opere pubbliche di bonifica quelle opere, concernenti le funzioni precedentemente indicate, realizzate nei comprensori di bonifica e previste nel piano generale di bonifica e di riordino fondiario.

Inoltre i Consorzi di Bonifica hanno anche la funzione di favorire e promuovere l'utilizzo di tecniche irrigue finalizzate al risparmio idrico.

I Consorzi di Bonifica recuperano parzialmente i costi finanziari dei servizi idrici, che comprendono gli oneri legati alla fornitura e gestione dei servizi erogati e quindi tutti i costi operativi e di manutenzione e i costi di capitale attraverso due fonti:

- trasferimenti dallo Stato e dalla Regione;
- tariffa applicata per i servizi erogati ai propri consorziati.

Generalmente i Consorzi quantificano a consuntivo la totalità dei costi sostenuti e determinano la differenza tra questi e i contributi ricevuti. In questo modo stabiliscono le risorse da reperire attraverso il rientro da tariffa per ottenere il pareggio di bilancio.

Utilizzando questo metodo, a causa della variabilità dei costi e delle entrate da contributi, talvolta si genera un'accentuata variazione delle tariffe tra un anno e l'altro anche all'interno dello stesso Consorzio.

Una volta determinato il fabbisogno finanziario per raggiungere il pareggio di bilancio, ciascun Consorzio lo ripartisce tra i consorziati secondo criteri propri.

In merito alle tariffe è importante citare la Legge quadro della Regione Sardegna n. 6/2008 sulla riforma degli enti di bonifica.

L'art. 5 della citata legge riporta che la Regione contribuirà alle spese sostenute dai Consorzi per la manutenzione ordinaria delle opere di bonifica individuate dal piano regionale di bonifica e di riordino fondiario e delle spese sostenute per la manutenzione delle reti irrigue. Il contributo sarà pari all'80%

dell'importo complessivo. La Regione, inoltre, si farà carico degli oneri di gestione di bonifica che non trovino copertura per assicurare agli agricoltori una contribuzione irrigua per il 2008 e il 2009 uguale a quella prevista lo scorso anno. La legge prevede anche la sospensione della riscossione dei contributi irrigui per gli anni 2006, 2007 e 2008 fino alla ridefinizione dell'importo.

La citata legge regionale stabilisce che la Regione assicuri la fornitura idrica ai consorzi di bonifica tramite il soggetto gestore del sistema idrico multisettoriale regionale (ENAS) a valore energetico uniforme sul territorio regionale e tale da garantire l'alimentazione in pressione delle reti irrigue". Sulla base di tale principio è prevista la rifusione integrale da parte di ENAS dei costi energetici effettivamente sostenuti per l'erogazione in pressione dell'acqua irrigua a favore dei Consorzi di Bonifica.

### **6.2.8. Il settore Industriale**

Con riferimento alla relazione esistente tra il governo delle risorse idriche, ivi compreso l'aspetto degli scarichi, ed il comparto produttivo sono possibili diverse situazioni, di norma collegate alla diversa tipologia di insediamento possibile:

- Insediamento presso aree attrezzate: zone industriali ed artigianali dedicate;
- Insediamento nell'ambito di aree urbane e di espansione;
- Insediamento in aree non comprese nelle due tipologie precedenti.

Riguardo l'utilizzo dell'acqua le attività industriali possono presentare di norma tre situazioni:

- essere allacciate al pubblico acquedotto ed in tal caso ricadono nel servizio idrico integrato;
- disporre di concessioni di derivazione con approvvigionamento diretto;
- essere allacciate ad acquedotti consortili che possono trovarsi nella situazione di autoproduzione ovvero di utenti del multisettoriale.

Riguardo gli scarichi:

- possono essere autorizzate allo scarico in pubblica fognatura e pertanto sono utenti del servizio di fognatura e depurazione del servizio idrico integrato;
- possono essere autorizzate allo scarico in corpo idrico superficiale ed in questo caso gestiscono in proprio il servizio sia di fognatura che di depurazione.
- possono essere autorizzate allo scarico nella rete fognaria di un consorzio industriale e pertanto sono utenti del servizio di fognatura e depurazione dell'area industriale.

In Sardegna sono in corso le procedure di riordino delle funzioni in materia di aree industriali che prevedono l'introduzione dei Consorzi Industriali Provinciali secondo quanto disposto dalla Legge Regionale n. 3/2008 e dalla Legge Regionale n. 10/2008, alle quali si rimanda per maggiori dettagli. Lo stato di applicazione di tali leggi è estremamente diversificato presentando un grado di attuazione non omogeneo a livello regionale.

A seguito del riordino il comparto industriale in Sardegna è rappresentato dai seguenti Consorzi:

- a) Consorzio Industriale Provinciale di Sassari;
- b) Consorzio Industriale Provinciale Nord Sardegna Gallura;
- c) Consorzio Industriale Provinciale Nuoro Sardegna Centrale
- d) Consorzio Industriale Provinciale Ogliastra
- e) Consorzio Industriale Provinciale Oristanese
- f) Consorzio Industriale Provinciale Cagliari (CACIP)
- g) Consorzio Industriale Provinciale Carbonia – Iglesias (SICIP)
- h) Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano – Villacidro
- i) Consorzio per la Zona Industriale di Macomer
- j) Consorzio per la zona di sviluppo industriale Chilivani – Ozieri.

Le infrastrutture idriche dei consorzi industriali comprendono le fonti di risorsa proprie, come pozzi e sorgenti, gli impianti e le reti di adduzione e di distribuzione dell'acqua, le reti fognarie, i collettori, i sollevamenti fognari e i depuratori per il trattamento delle acque reflue.

I Consorzi industriali applicano il principio del recupero dei costi imponendo ai loro consorziati un sistema tariffario per il servizio di approvvigionamento idrico e per quello fognario/depurativo.

### 6.2.9. Il settore Idroelettrico

Il sistema idrico sardo comprende anche centrali idroelettriche che utilizzano salti residui, cioè non utilizzati per la generazione del carico piezometrico necessario per l'alimentazione delle utenze a valle.

Alcune centrali, sulla base delle concessioni in essere, turbinano risorse idriche con scarico diretto in mare, e pertanto tali risorse non risultano più disponibili per gli altri usi.

La tabella successiva riporta le centrali idroelettriche esistenti con il sistema idrico di appartenenza.

**Tabella 6-2 Centrali idroelettriche del sistema idrico della Sardegna**

Sistema idrico	Schema idraulico	Centrali idroelettriche
Tirso	Taloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Talora</li> <li>o Cucchinedorza</li> <li>o Baddu Ozzana</li> <li>o Tumuele</li> </ul>
	Tirso – Mogoro – Fluminimannu di Pabillonis	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Cantoniera</li> <li>o Pranu Antoni</li> </ul>
Nord – Occidentale	Mannu di Pattada – Alto Tirso	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Ozieri</li> </ul>
	Coghinis – Mannu di Porto Torres	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Muzzone</li> <li>o Casteldoria</li> </ul>
Posada – Cedrino	Posada	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Posada</li> </ul>
	Cedrino	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Cedrino</li> </ul>
Sud - Orientale	Alto Flumendosa – Sa Teula	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Alto Flumendosa I salto</li> <li>o Alto Flumendosa II salto</li> <li>o Alto Flumendosa III salto</li> </ul>
Flumendosa – Campidano –	Medio e Basso Flumendosa - Fluminimannu	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Uvini</li> </ul>

<b>Sistema idrico</b>	<b>Schema idraulico</b>	<b>Centrali idroelettriche</b>
Cixerri		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ San Lorenzo</li> <li>○ Settimo San Pietro</li> </ul>
	Campidano – Fluminimannu – Mannu di Monastir	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Santu Miali</li> </ul>
	Basso Cixerri – Fluminimannu – S. Lucia	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sarroch</li> </ul>

Alcune delle centrali sopraelencate (quelle appartenenti al Sistema idrico Flumendosa-Campidano-Cixerri) sono gestite dall'Ente acque della Sardegna (ENAS), mentre le altre sono gestite dall'ENEL.

### 6.3. La disponibilità di acque superficiali nel bacino idrografico della Sardegna

In questo paragrafo vengono forniti alcuni cenni sui criteri che hanno portato alla definizione delle potenzialità delle risorse idriche superficiali nel bacino idrografico della Sardegna, rimandando, per un maggiore approfondimento, agli studi di pianificazione delle risorse idriche – Piano d'Ambito, Piano Stralcio Direttore (PSDRI), Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI) – programmati dalla Regione.

#### 6.3.1. Indagini pluviometriche

I più recenti strumenti di pianificazione regionale delle risorse idriche hanno considerato le caratterizzazioni statistiche delle serie di deflusso per gli anni idrologici del periodo dal 1922-1923 al 1974-1975 (53 anni di Piano Acque) e del periodo successivo al 1986-1987 (periodo recente di maggiore criticità). Tali analisi evidenziano una significativa differenza delle principali caratteristiche statistiche tra i due periodi ed a seguito di ciò è apparso evidente che le serie complete di deflusso non potevano essere considerate stazionarie ai fini della modellazione degli schemi multi-settoriali per l'utilizzazione delle risorse idriche. Test statistici sui valori di media e scarto delle altezze di pioggia nei periodi 1922-1923 / 1974-1975 (N1=53 anni) e 1986-1987 / 2001-2002 (N2=16 anni) hanno permesso di affermare che tali parametri non possono più essere considerati stazionari.

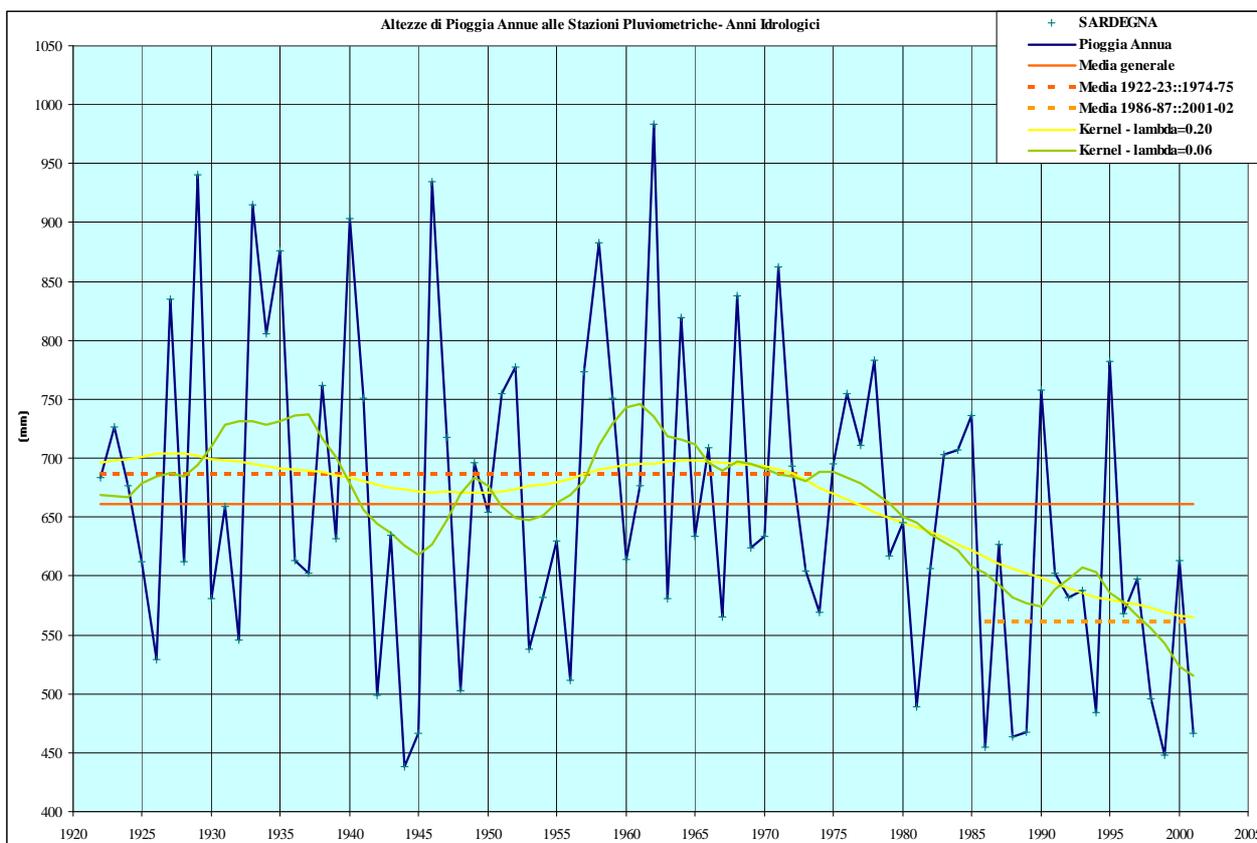


Figura 6-3 Altezze di pioggia annue - Sardegna (PSURI)

Da tali studi si evince che le altezze di pioggia annue nell'isola hanno subito una contrazione tra i due periodi del 18% come valor medio sull'intera isola (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), del 20% sul Flumendosa (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), del 17% sul Tirso (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e del 13% sul Coghinias (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

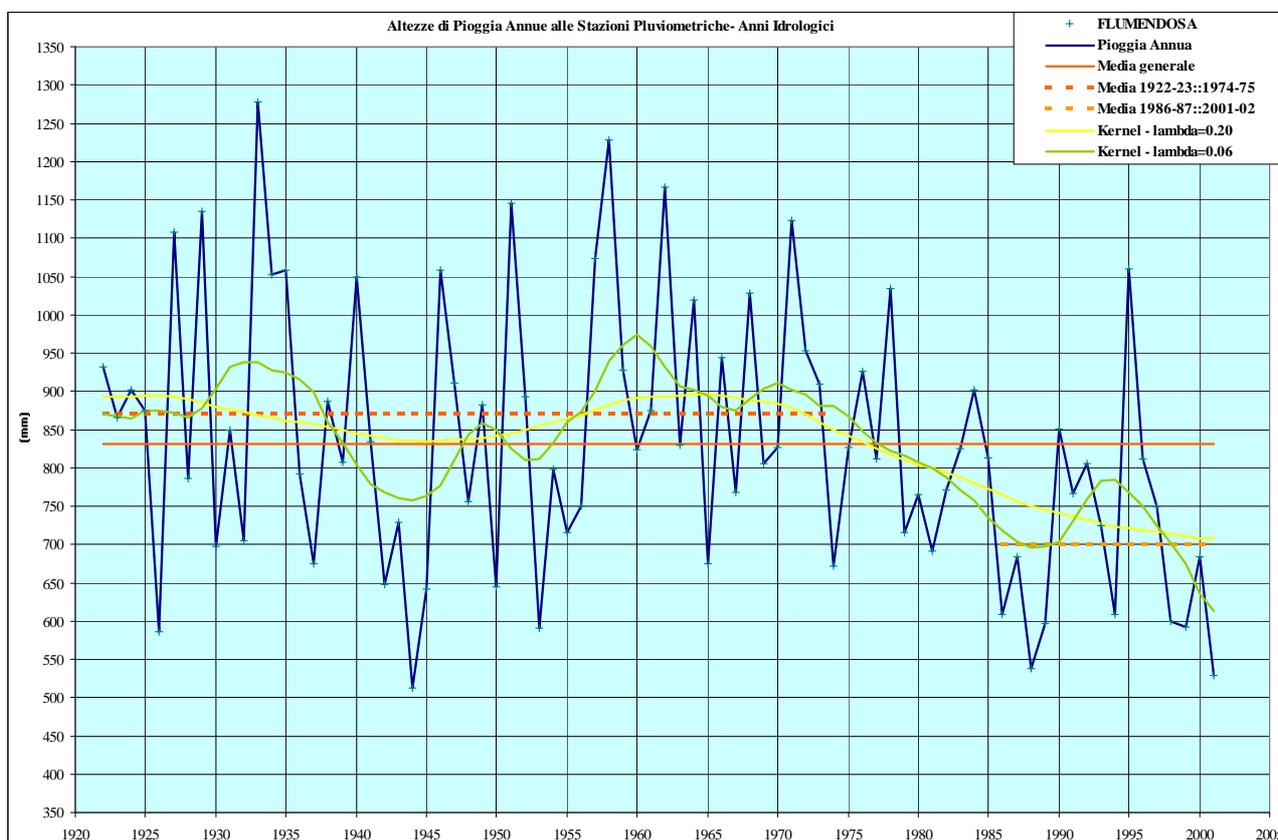


Figura 6-4 Altezze di pioggia annue - Flumendosa (PSURI)

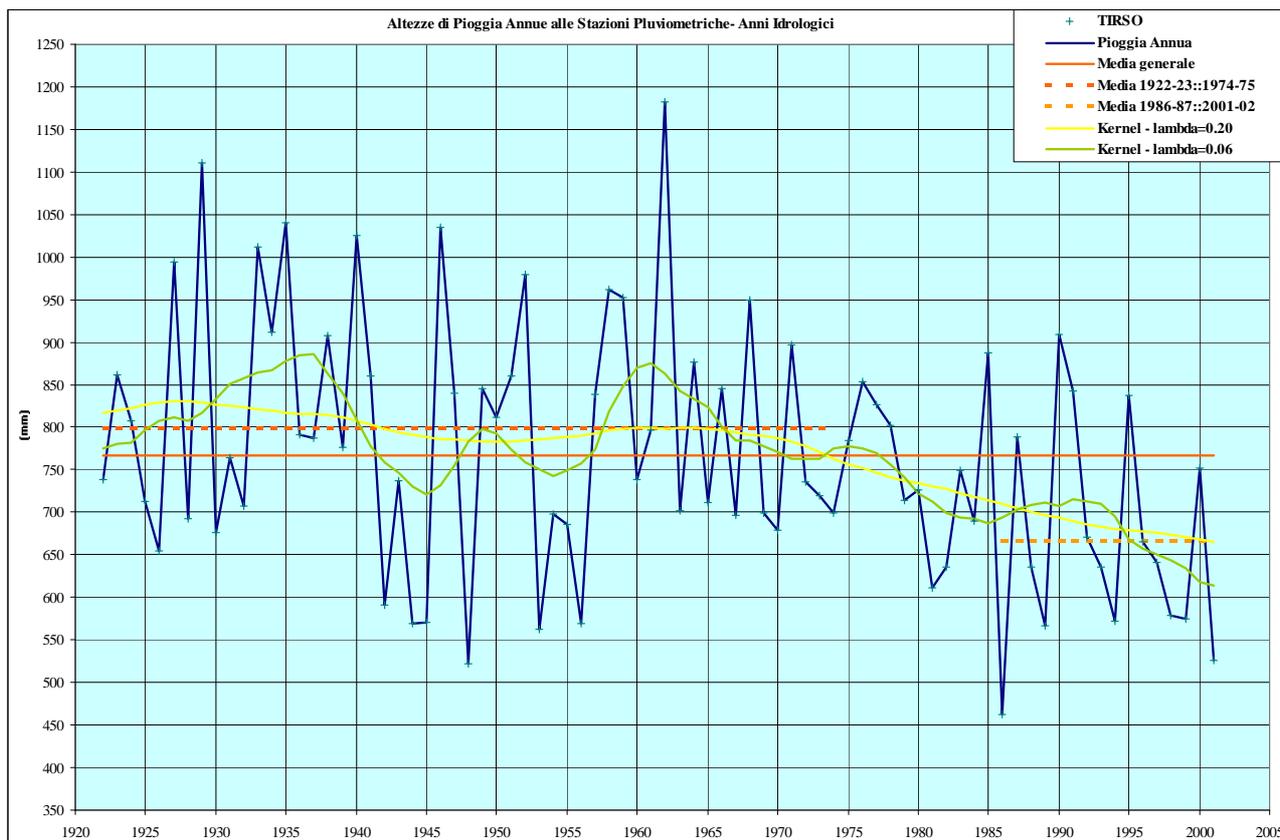
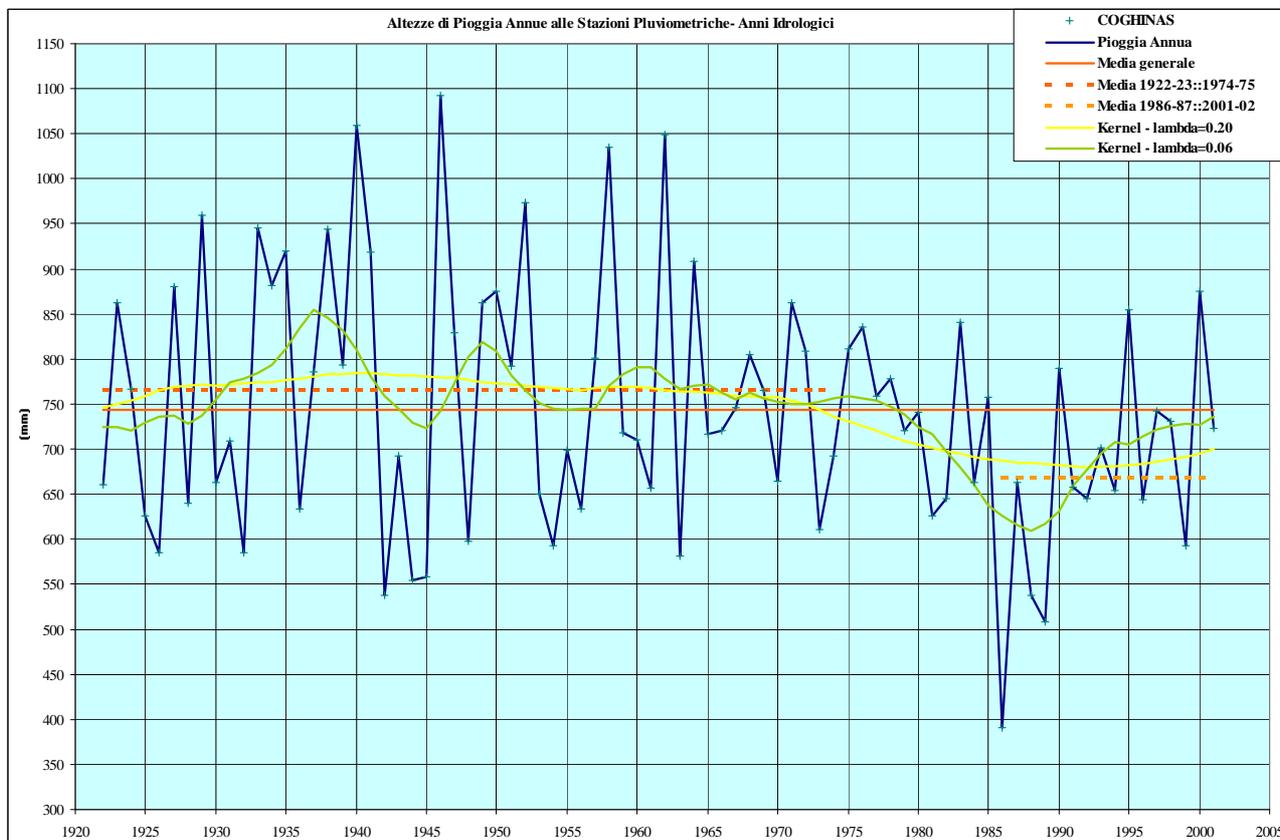
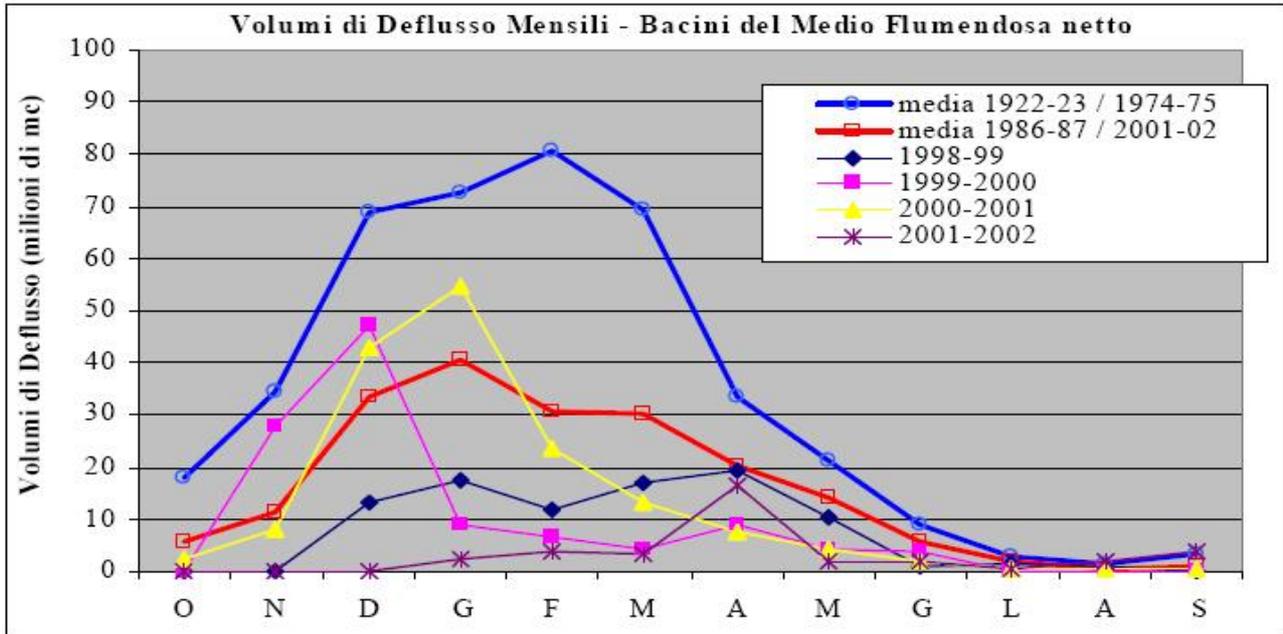


Figura 6-5 Altezze di pioggia annue - Tirso (PSURI)



**Figura 6-6 Altezze di pioggia annue - Coghinas (PSURI)**

La struttura delle precipitazioni ha modificato l'andamento dei deflussi nei bacini regionali. Nella figura seguente, tratta dal PSDRI, si riportano a titolo di esempio, per il bacino aggregato del Medio Flumendosa netto (Flumineddu a Capanna Silicheri + Flumendosa a Nuraghe Arrubiu + Mulargia a Monte su Rei – Bau e' Mandara – Bau e' Mela – Bau Muggeris) gli andamenti dei valori mensili dei volumi di deflusso della media 1922-23/1974-75, della media 1986-87/2001-02 e di 4 anni singoli dal 1998-99 al 2001-02.



**Figura 6-7 Volumi di deflusso mensili – Bacino del Medio Flumendosa (PSDRI)**

### 6.3.2. La trasformazione afflussi-deflussi

Lo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna, redatto alla fine degli anni '70, ha riguardato la ricostruzione dei deflussi mensili con riferimento alla serie storica delle grandezze idrologiche del periodo 1922-1975, afferenti a un gran numero di sezioni di interesse, per una superficie complessiva dei bacini idrografici di 17'993 km<sup>2</sup> (su una superficie complessiva dell'isola di circa 24'000 km<sup>2</sup>). Il bilancio idrologico complessivo risultava il seguente:

Afflussi	779,3 mm
Perdite	522,9 mm
Deflussi	256,4 mm
Coefficiente di deflusso	0,33

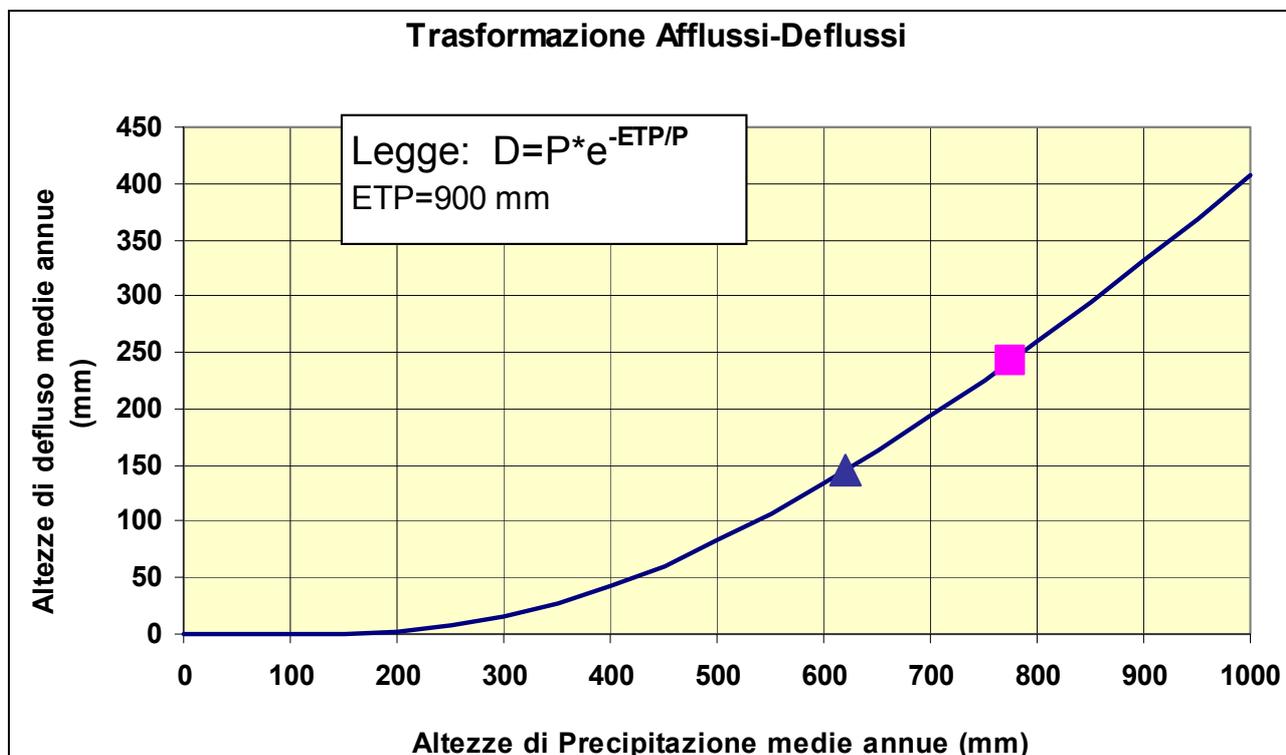
Il quadro attuale è ben sintetizzato nella seguente tabella in cui sono messi a confronto afflussi, deflussi, perdite e coefficiente di deflusso nei due periodi con riferimento spaziale all'intero territorio regionale ed ai principali bacini presenti.

**Tabella 6-3 Bilancio idrologico**

	Valori dimensionali in mm	Sardegna	Coghinas	Tirso	Flumendosa
1922-23 / 1974-75 A	Afflussi	779,3	766,2	799,7	871,6
	Deflussi	256,4	266,4	244,4	427,8
	Perdite	522,9	499,7	555,3	443,8
	Coefficiente di deflusso	0,33	0,35	0,31	0,49
1986-87 / 2001-02 B	Afflussi	639,0	669,2	666,1	700,6
	Deflussi	121,7	164,4	122,9	214,4
	Perdite	517,3	478,6	543,2	486,2
	Coefficiente di deflusso	0,19	0,25	0,18	0,31
Rapporto B/A	Afflussi	0,820	0,873	0,833	0,804
	Deflussi	0,475	0,617	0,503	0,501
	Perdite	0,989	0,958	0,978	1,096
	Coefficiente di deflusso	0,579	0,707	0,604	0,623

Sull'intera isola il fenomeno è rappresentato dai seguenti parametri: riduzione delle precipitazioni del 18% e dei deflussi del 52-53%. Il problema più rilevante in termini di processo di pianificazione non è tanto la riduzione degli apporti naturali ai sistemi idrici che, una volta valutata, costituisce uno dei tanti elementi del sistema in esame, quanto che tale parametro appare connesso ad un alto grado di incertezza, trasferendo, in modo amplificato, detta incertezza agli scenari decisionali.

Tale comportamento osservato della trasformazione afflussi-deflussi è coerente con le leggi generali che regolano il processo fisico, come si evince dal grafico della **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**



**Figura 6-8 Legge di trasformazione afflussi-deflussi**

Le caratteristiche idrologiche dell'isola possono, pertanto essere così sintetizzate:

#### Variabilità Temporale

Le serie di precipitazioni mostrano una elevata variabilità temporale (l'anno "medio" praticamente non si verifica mai), una persistenza significativa, fluttuazioni climatiche che evidenziano la non stazionarietà della media.

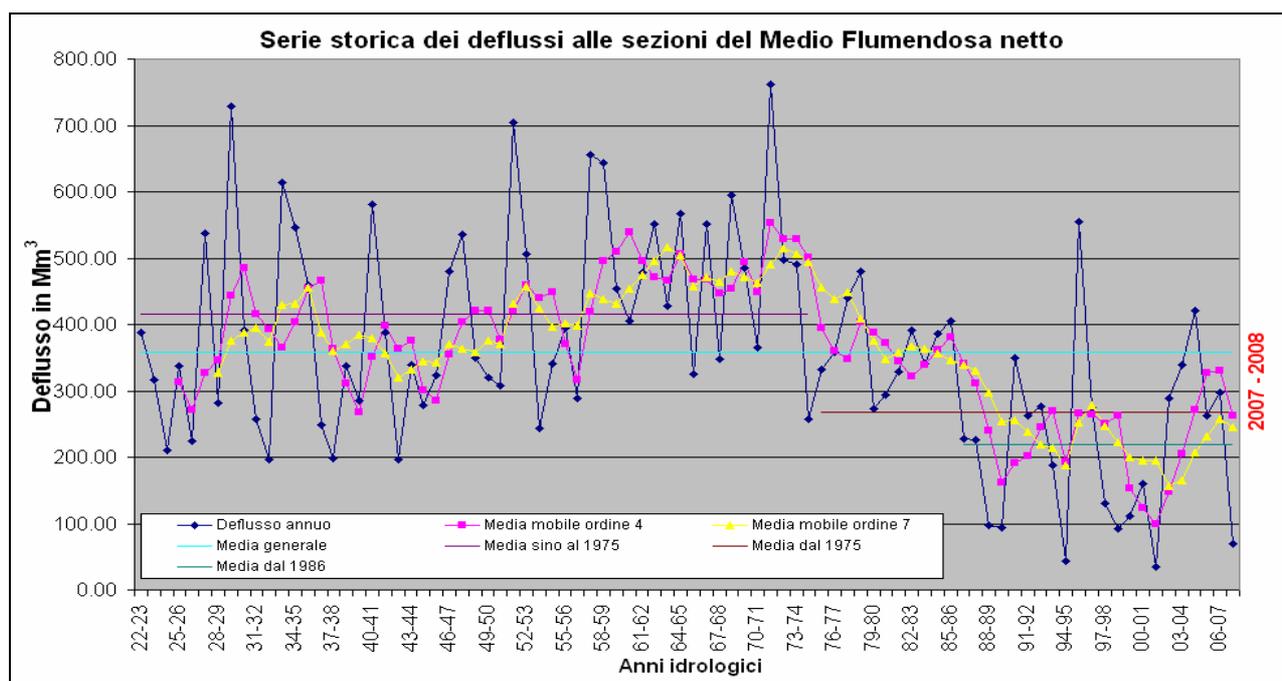
#### Variabilità Spaziale

Distribuzione spaziale dei periodi di siccità con indici territoriali anche significativamente differenti.

#### Criticità della Trasformazione Afflussi-Deflussi

A variazioni dei valori medi di precipitazione corrispondono variazioni percentualmente doppie di portate nei corsi d'acqua.

Nel grafico che segue è riportata la serie storica dei deflussi di uno dei più importanti bacini idrografici della Sardegna, alle sezioni dove sono stati realizzati grandi serbatoi di regolazione.



**Figura 6-9 Deflussi Medio Flumendosa**

Dall'analisi della serie storica sopra riportata emergono con evidenza i seguenti elementi caratterizzanti:

- le serie dei deflussi (ovvero delle portate dei corsi d'acqua) mostrano con evidenza gli effetti dei fenomeni illustrati in precedenza e chiariscono l'importanza dei serbatoi artificiali per la regolazione pluriennale dei deflussi (trasferimento nel tempo degli apporti naturali);
- risulta significativo, per cercare di "leggere" le caratteristiche idrologiche, analizzare l'andamento della media mobile di ordine 7 (indicata in giallo nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**): si può rilevare che, nell'ambito degli oltre 80 anni esaminati, la media di un settennio può

presentarsi pari a circa 515 milioni di metri cubi (valore massimo, settennio che precede il 1964) ovvero pari a circa 155 milioni di metri cubi (valore minimo, settennio che precede il 2003);

- il settennio minimo vale circa il 57% in meno della media ottantennale, mentre quello massimo vale circa il 43% in più; è evidente la criticità di tali comportamenti in relazione agli impatti sui volumi erogabili dai sistemi idrici, indicando la necessità di governare tali sistemi con regole operative affidabili e giustamente cautelative per non mettere a rischio l'alimentazione idropotabile e la struttura economica dei settori produttivi.

Pertanto per la valutazione delle risorse idriche potenzialmente utilizzabili in Sardegna con opere di captazione di risorse superficiali, risulta opportuno assumere, come scenario idrologico di base, quello riferito ad una **riduzione** dei deflussi uniforme sull'intero territorio regionale, in misura **pari al 55% della media** del periodo storico di 53 anni 1922-23 / 1974-75, con, quindi, un nuovo valor medio pari al 45% di quello osservato in precedenza.

Un altro aspetto, importante, riguarda l'analisi del valore dello scarto delle serie temporali dei deflussi.

L'esito delle analisi effettuate nell'ambito dei citati strumenti di pianificazione hanno permesso di poter cautelativamente e coerentemente assumere, per la definizione dello scenario idrologico di base, quali nuovi parametri statistici per le serie dei deflussi alle sezioni di interesse, i seguenti valori:

- media = 0,45 x la media del periodo 1922-23 / 1974-75
- scarto = 0,70 x lo scarto del periodo 1922-23 / 1974-75<sup>13</sup>

Con procedure che hanno alla base tali valori, sono stati ricostruiti i dati di deflusso annuale per tutte le sezioni di interesse ri-scalando i dati storici o generando serie sintetiche.

La definizione delle basi idrologiche consente quindi di verificare, per ciascuno schema idrico, la possibilità di erogazione, considerando le risorse (dighe e traverse), le utenze (settori idropotabile, irriguo ed industriale) e i vincoli dei rilasci ambientali.

### 6.3.3. L'utilizzazione delle risorse idriche

La grande variabilità mensile dell'andamento dei deflussi, unita alla ben più importante variabilità interannuale della medesima grandezza, rendono di fondamentale importanza per la valutazione della possibilità di utilizzazione delle risorse idriche superficiali, lo studio del processo di regolazione dei deflussi naturali nei serbatoi di accumulo.

---

<sup>13</sup> In un primo momento lo scarto era stato posto = 0,80 x lo scarto del periodo 1922-23 / 1974-75. La decisione di utilizzare 0,7 in luogo di 0,8 si è resa necessaria per correggere il coefficiente di variazione (CV = scarto/media) dei dati ricostruiti che in caso contrario si sarebbe attestata su valori di molto superiori rispetto al CV dei dati osservati.

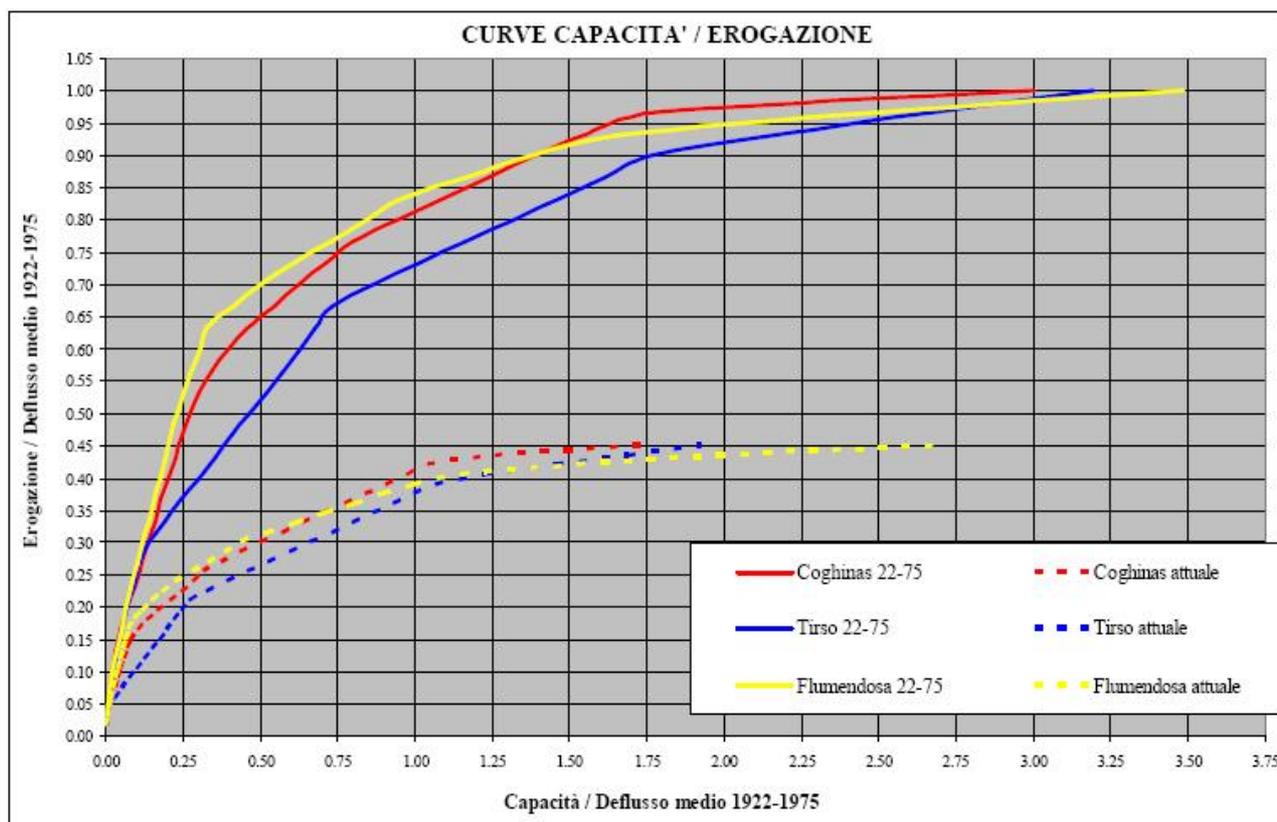


Figura 6-10 Curva Capacità/Erogazione

Il PSDRI riporta le curve (rese adimensionali sul valore del deflusso medio annuo 1922-1975) che mettono in relazione la capacità di accumulo del serbatoio con il volume erogabile in media ogni anno. Tali diagrammi sono stati elaborati per i tre principali bacini idrografici dell'isola: Coghinas, Tirso e Flumendosa.

Dal diagramma presente nella successiva figura si può notare la drastica riduzione dei volumi erogabili in relazione alle attuali caratteristiche dei deflussi. Tale riduzione è analoga (50%) alla riduzione osservata nei deflussi medi.

Per meglio rappresentare la complessità del fenomeno di regolazione, che deriva dall'alta variabilità della serie temporale, appare più significativo il diagramma che segue, in cui il valore di erogazione annua è legato al periodo di regolazione, cioè all'estensione temporale del periodo per cui è necessario trasferire la risorsa per servire l'utenza.

Come si può notare dal diagramma della **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, nel quale sono stati assunti come coefficienti di utilizzazione 70% sul Tirso e 80% sul Coghinas, il periodo di regolazione valeva circa 4,5 anni. L'analogo periodo nel Flumendosa valeva circa un anno in meno.

Nella situazione aggiornata all'anno 2002 (definita "attuale" nello studio PSDRI) tali valori sono confermati solo sul Coghinas.

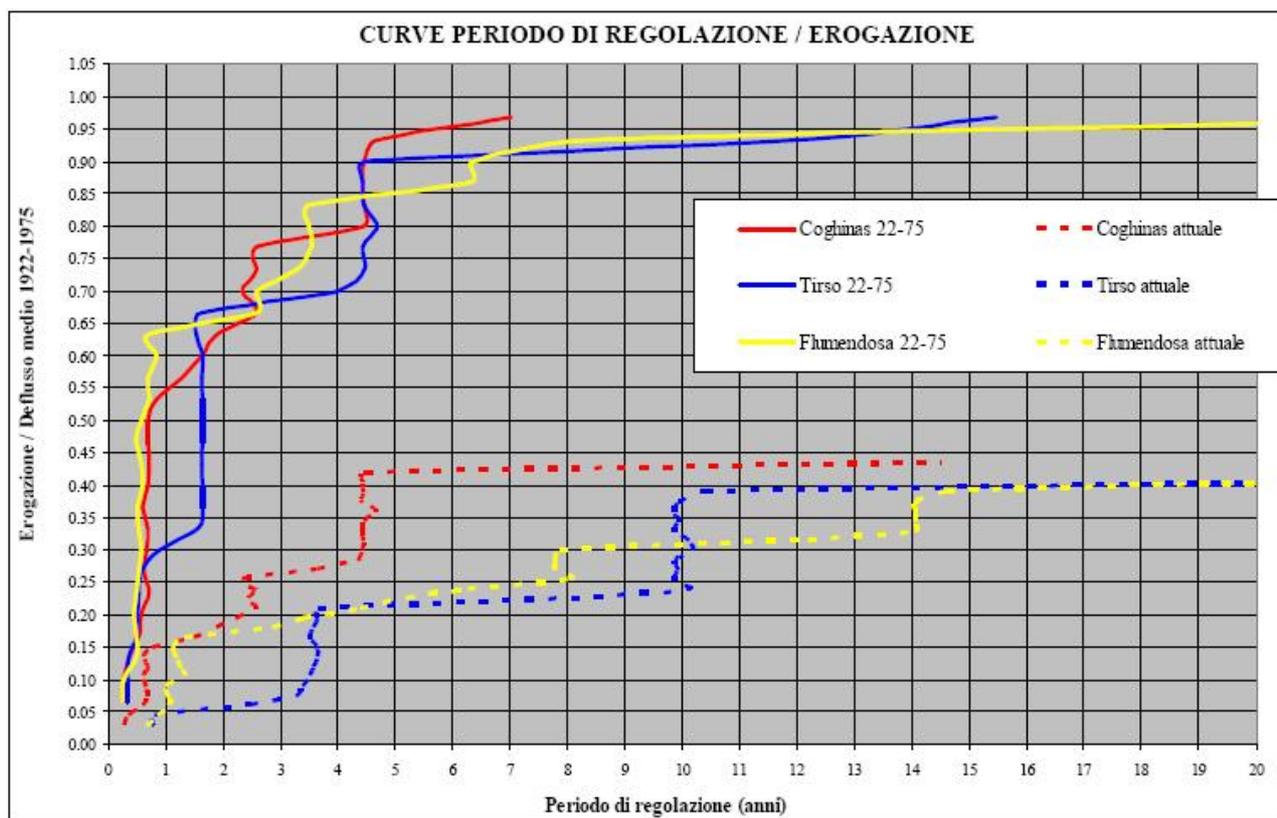


Figura 6-11 Curve periodo di Regolazione/Erogazione

Per i bacini del Tirso e del Flumendosa, con i coefficienti di utilizzazione correlati alla capacità dei serbatoi in esercizio al 2002, il periodo di regolazione sale a 10 anni per il Tirso ed a 14 anni per il Flumendosa.

Tali risultati evidenziano l'importanza di definire con maggiore attenzione le regole operative di gestione dei serbatoi.

In primo luogo le decisioni che si assumono oggi hanno ripercussioni in un orizzonte temporale distante più di 10 anni, in secondo luogo, anche modesti sovrasfruttamenti annui, poiché si cumulano su un arco temporale molto esteso, possono determinare danni enormi alle utenze (una maggiore erogazione annua del solo 10% in più, rispetto al potenziale effettivo, lascia il sistema con scorte azzerate negli ultimi anni del periodo di regolazione). Tali due elementi fanno classificare il sistema idrico con valori elevati di vulnerabilità.

Altro aspetto da tener presente riguarda il tempo per un nuovo riempimento del serbatoio: tale periodo è, in media, analogo al periodo di regolazione, cioè superiore ai 10 anni. Quindi il sistema ha una bassa capacità di recupero (bassa resilienza) in quanto le riserve idriche vengono ricostituite molto lentamente. Se, poi, in tale periodo non si attua una politica conservativa nella gestione della risorsa, la scarsità delle scorte potrebbe estendersi indefinitamente nel tempo facendo perdurare lo stato di crisi.

#### 6.4. Stime sull'utilizzo delle risorse idriche sotterranee

Un quadro riassuntivo delle informazioni disponibili sugli usi idropotabili, irrigui ed industriali delle acque sotterranee è riportato nel Piano Stralcio per l'Utilizzazione delle Risorse Idriche (PSURI) partendo dai dati

del Piano d'Ambito, dai dati contenuti nel database del Sistema Informativo Regionale Risorse Idriche Sotterranee (SIRIS) e da dati derivanti da un approfondimento condotto dall'EAF.

Per quanto riguarda gli usi idropotabili delle acque sotterranee i dati PSURI forniscono complessivamente una portata di 3.542 l/s corrispondenti ad un'erogazione complessiva annua di circa 111,71 Mm<sup>3</sup>.

La portata complessiva emunta per gli usi irrigui ammonterebbe annualmente a circa 1784,33 l/s di acque sotterranee, corrispondenti ad un'erogazione complessiva annua di circa 56,27 Mm<sup>3</sup>, mentre quella emunta per scopi industriali ammonterebbe annualmente a circa 2039,91 l/s, corrispondenti ad un'erogazione complessiva annua di circa 64,33 Mm<sup>3</sup>.

Nel PSURI viene sottolineato che i dati di approvvigionamento per gli usi irrigui e industriali sopra riportati non sono da considerarsi attendibili, in quanto, provengono in prevalenza da fonti di carattere storico e da dati di concessione idrica rilevati presso le sezioni del Genio Civile, e non da dati realmente misurati. Tuttavia, il dato complessivo di 56,27 Mm<sup>3</sup>, riferito all'uso irriguo, è ritenuto dal PSURI abbastanza rappresentativo della quantità d'acqua prelevata annualmente dal sottosuolo per l'irrigazione di grandi e piccole aziende tramite pozzi e sorgenti, mentre il dato relativo agli usi industriali è ritenuto sovradimensionato.

Ai volumi sopra riportati va aggiunta, inoltre, la somma di tanti innumerevoli prelievi dalle varie migliaia di pozzi sparsi soprattutto nel Campidano, nella Nurra, nelle pianure minori, litoranee ed interne, e nei fondi valle dei corsi d'acqua, dai maggiori ai più modesti, dove le risorse idriche di superficie vengono spesso a mancare in estate e soprattutto durante le ricorrenti annate siccitose: si tratta, in generale, di prelievi stagionali spesso protratti solo per qualche mese. A questi prelievi, che sfuggono a controlli e verifiche di portata da parte degli uffici del Genio Civile, una stima dell'EAF assegna un volume d'acqua totale di ulteriori 20 Mm<sup>3</sup> emunti ogni anno. La tabella seguente riporta, sulla base di quanto suesposto e con le cautele evidenziate, il riepilogo dei prelievi di acque sotterranee.

Tabella 6-4. Prelievi di acque sotteranei stimati nel PSURI

<b>Usi</b>	<b>Volumi complessivi prelevati (Mmc/anno)</b>
Idropotabile	111,71
Irriguo	76,27
Industriale	64,33
<b>Totale</b>	<b>252,31</b>

In realtà, come evidenziano una serie di studi a livello locale, si ha motivo di ritenere che anche il dato riferito agli usi irrigui sia sottostimato e che pertanto necessiti di ulteriori approfondimenti.

## **6.5. Acquisizione di nuove disponibilità: le acque di riuso**

L'approvvigionamento idrico a livello regionale è ottenuto principalmente dalle acque superficiali e in misura assai minore da acque sotterranee e non convenzionali. Sono proprio queste ultime, rappresentate principalmente dalle acque reflue recuperate, che possono contribuire in maniera significativa alla riduzione dei prelievi di acque superficiali.

### **6.5.1. Il riuso delle acque reflue nel bacino idrografico della Sardegna**

Il recupero dei reflui, apportando dei vantaggi diretti in termini di risparmio quantitativo e indiretti in termini di minor impatto qualitativo degli effluenti comunque sversati, ha ricadute estremamente positive sugli equilibri del sistema idrico migliorandone lo sfruttamento in termini di sostenibilità. In termini diretti infatti l'aumentata disponibilità idrica limita, in primo luogo, la forte carenza nei comparti direttamente destinatari (principalmente quello irriguo) e in secondo luogo, limitando la pressione quantitativa sulla risorsa idrica primaria, determina una maggiore disponibilità di risorsa per altri usi quale quello potabile. D'altra parte, la conseguenza indiretta del riuso dei reflui consiste nella migliorata tutela qualitativa del corpo idrico recettore consentendo il rilascio di un refluo con basso carico inquinante in assenza di riuso e l'eliminazione degli scarichi durante la stagione irrigua. Inoltre il recupero di risorse, potendo determinare un aumento della superficie irrigata contribuisce a contrastare il pericolo della desertificazione, presente ormai in diverse zone della Sardegna.

A tal fine la Giunta Regionale della Sardegna, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, ha approvato con Delibera n. 75/15 del 30.12.2008 la direttiva sul riutilizzo delle acque reflue depurate, pubblicata sul supplemento straordinario del Buras n. 6 del 19.02.2009.

Nel complesso e articolato quadro della normativa comunitaria e nazionale sull'acqua, la Regione Sardegna intende, pertanto, promuovere una politica di governo con l'obiettivo della tutela, riqualificazione e corretta utilizzazione, secondo principi di solidarietà, di salvaguardia delle aspettative e dei diritti delle generazioni future, di rinnovo e risparmio delle risorse e di uso multiplo delle stesse, con priorità di soddisfacimento delle esigenze idropotabili della popolazione e con attenzione alle peculiarità dei corpi idrici interni, marino costieri e sotterranei. Nel 2006 la Regione ha adottato il Piano di Tutela della Acque che costituisce il riferimento fondamentale per la tutela integrata e coordinata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica. Tra

le misure previste dal Piano di Tutela della Acque sono contemplate azioni di tipo normativo volte alla regolamentazione del comparto idrico e fognario regionale, tra le quali la definizione di un'apposita normativa di disciplina del riutilizzo delle acque reflue recuperate.

Il riuso delle acque reflue depurate per fini ambientali, irrigui, industriali e civili (non potabili) rappresenta una strategia prioritaria della Regione Sardegna volta al perseguimento dell'obiettivo di promuovere l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche, che consente di dare risposte strutturali e non emergenziali al problema della gestione dell'acqua e che si rivela in tutta la sua forza ed efficacia in particolare, ma non solo, nei periodi di siccità o di scarsa disponibilità.

Il riutilizzo dei reflui depurati può contribuire al raggiungimento degli obiettivi volti alla tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, alla limitazione dei prelievi di "risorsa fresca" dalle acque superficiali e sotterranee, alla riduzione degli impatti degli scarichi sui corpi idrici recettori.

### **6.5.2. Quantità potenzialmente disponibili**

Il contributo al soddisfacimento dei fabbisogni idrici da parte della risorsa idrica non convenzionale, derivabile dal riutilizzo di acque reflue depurate, è stimato in circa 114 Mm<sup>3</sup>/anno, recuperabili dai 33 impianti di depurazione cosiddetti "prioritari" (elencati nell'Allegato 1 alla Direttiva) distribuiti sull'intero territorio regionale ed aventi potenzialità di trattamento superiore ai 10.000 abitanti equivalenti. Molti degli impianti prioritari sono già realizzati, alcuni sono in costruzione, mentre altri necessitano di un'implementazione del ciclo di trattamento, che troverà copertura finanziaria nella programmazione regionale. L'elenco degli impianti "prioritari" potrà essere integrato mediante provvedimento regionale, a seguito di istanza motivata.

La complessità relativa all'attuazione del riuso dei reflui depurati deriva principalmente dalla molteplicità dei soggetti coinvolti: Gestore dei servizi idrici multisettoriali (ENAS), Autorità d'Ambito territoriale Ottimale (AATO), Gestore unico del Servizio Idrico Integrato (SII), altri Gestori non inclusi nel SII, Consorzi di Bonifica, Consorzi Industriali provinciali, Province, Comuni, Enti gestori delle aree di interesse naturalistico e utilizzatori finali. Inoltre, la correlazione tra la sostenibilità di un progetto di riuso e le condizioni locali del territorio in cui si opera, ha portato necessariamente ad individuare un livello di pianificazione della gestione del riutilizzo "sito-specifica". Per questi motivi la Direttiva regionale ha individuato il Piano di Gestione quale strumento attuativo del riutilizzo delle acque reflue recuperate per ogni singolo impianto di trattamento o gruppo di impianti.

Ciascun Piano di Gestione sarà predisposto dai vari soggetti coinvolti, appositamente consorziati, attraverso uno specifico protocollo d'intesa, sotto la responsabilità e il coordinamento di un unico soggetto, individuato sulla base della casistica prevista dalla stessa Direttiva.

La predisposizione del Piano di Gestione è obbligatoria per gli impianti "prioritari". Il Piano di Gestione verrà sottoposto ad un accordo tra la Regione Sardegna, il soggetto Gestore dell'impianto di trattamento, e il soggetto Gestore della rete di distribuzione delle acque depurate, nonché, il soggetto responsabile della redazione del Piano di Gestione, attraverso il quale tutti i sottoscrittori si impegnano ad attuare quanto

previsto nello stesso. Entro 6 mesi dall'entrata in vigore della direttiva devono essere predisposti i piani di gestione per gli impianti prioritari.

Nella tabella seguente si evidenziano gli impianti di depurazione prioritari, esistenti o comunque di cui è finanziata la realizzazione, dotati delle sezioni di affinamento del refluo. La quantificazione del volume complessivamente recuperabile è pari a circa 100 Mm<sup>3</sup>/anno, rimandando agli approfondimenti dei summenzionati Piani di Gestione, relativamente alle problematiche legate al completamento della filiera del riutilizzo (per es. accumulo del refluo affinato nei periodi di scarsa richiesta o individuazione dei comparti destinatari che siano già infrastrutturati per tale finalità o meno). Dell'elenco fanno parte sia impianti di depurazione consortili (S) che singoli (SI) per i quali viene indicato lo stato di attuazione sia per la parte di depurazione convenzionale che per la parte relativa all'affinamento per il riutilizzo. Per rappresentare sinteticamente lo stato di attuazione è stata utilizzata la seguente simbologia:

R: opere già Realizzate;

C: opere in Costruzione o parzialmente operative e soggette a Completamento;

F: opere non realizzate ma inserite in un programma di Finanziamento a breve termine (APQ, POT).

NF: opere Non inserite in un programma di Finanziamento a breve termine.

**Tabella 6-5 Impianti prioritari da destinare al riutilizzo**

Prog.	Codice Schema	Nome Schema	Tipo impianto	Prov	Carico Totale [A.E.]	Stato attuazione depuratore	Stato attuazione affinamento
1	1	Stintino	Consortile	SS	30.000	R	R
2	5	Sassari - Caniga	Consortile	SS	180.000	R	R
3	10	Sorso	Consortile	SS	34.000	C	NF
4	33	Alghero	Singolo	SS	77.500	R	R
5	47	Santa Teresa Gallura	Consortile	OT	53.000	C	C
6	49	Palau	Singolo	OT	18.000	F	F
7	50	Arzachena	Consortile	OT	72.100	R	R
8	57	Golfo Aranci	Singolo	OT	25.000	R	R
9	62	Olbia	Singolo	OT	60.000	R	R
10	77	ZIR Tempio	Consortile	OT	30.000	C	C
11	99	San Teodoro	Consortile	OT	36.000	R	R
12	100	Budoni	Consortile	OT	44.000	R	R
13	108	Posada	Consortile	NU	25.000	R	R
14	170	Nucleo Ind. Oristano	Consortile	OR	140.553	R	R
15	197	Terralba	Consortile	OR	40.000	R	R
16	199	Arborea	Singolo	OR	154.000	R	R
17	203	Curcuris <sup>14</sup>	Consortile	OR	12.360	R	R*
18	205	Masullas*	Consortile	OR	32.114	R	R*
19	206	Pabillonis	Consortile	VS	35.500	C	NF
20	213	Nuoro	Singolo	NU	62.634	C	C
21	216	Dorgali	Singolo	NU	36.000	NF	NF

<sup>14</sup> Attualmente è previsto lo scarico su corpo idrico in quanto l'impianto non è stato progettato con la finalità specifica del riutilizzo ma con modifiche minime potrebbe affinare i reflui per il riutilizzo, infatti ha una sezione di filtrazione, la destabilizzazione e la chiariflocculazione con rimozione combinata del fosforo e la disinfezione chimica mentre manca un'opportuna sezione di disinfezione compatibile con il riutilizzo.

Prog.	Codice Schema	Nome Schema	Tipo impianto	Prov	Carico Totale [A.E.]	Stato attuazione depuratore	Stato attuazione affinamento
22	217	Cala Gonone	Singolo	NU	25.000	R	R
23	223	Nucleo Ind. Tortoli	Consortile	OG	41.500	F	F
24	237	Barisardo	Consortile	OG	21.451	C	C
25	255	Muravera	Consortile	CA	33.630	C	F
26	258	Villamar	Consortile	VS	22.970	F	F
27	263	Serramanna	Consortile	VS	200.000	R	R
28	268	Costa Rey	Consortile	CA	83.650	R	R
29	270	Villasimius	Singolo	CA	56.000	R	R
30	275	Cagliari - Is Arenas	Consortile	CA	557.000	R	R
31	276	A.S.I. Cagliari - Machiareddu	Consortile	CA	297.000	R	R
32	294	ZIR Iglesias	Consortile	CI	57.600	R	R
33	310	San Giovanni Suergiu	Consortile	CI	47.072	R	C
<b>TOTALE VOLUMI RECUPERABILI</b>						150.520.900 m <sup>3</sup>	
<b>TOTALE VOLUMI RECUPERABILI DA IMPIANTI DI AFFINAMENTO REALIZZATI</b>						114.630.000 m <sup>3</sup>	

La ripartizione dei volumi idrici recuperabili di acque reflue depurate, in funzione per i sette sistemi idrici regionali, è riportata nella seguente tabella:

**Tabella 6-6 Ripartizione volumi da acque reflue per sistema**

Sistema	Totale volumi recuperabili [Mm <sup>3</sup> ]	Totale volumi recuperabili da impianti realizzati [Mm <sup>3</sup> ]
Sulcis	9,90	4,50
Tirso	21,88	11,36
Nord Occidentale	28,15	25,65
Liscia	15,50	8,50
Posada Cedrino	4,45	4,45
Sud Orientale	7,90	1,80
Flumendosa, Campidano, Cixerri	62,75	58,38
<b>TOTALE</b>	<b>150,52</b>	<b>114,63</b>

## 6.6. Gli usi della risorsa idrica nel bacino idrografico della Sardegna

Come già evidenziato precedentemente il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per il comparto civile, irriguo ed industriale utilizza, per la maggior parte, acque superficiali immagazzinate e regolate da invasi artificiali. Le stesse acque sono utilizzate in alcuni casi anche per la produzione di energia idroelettrica.

Lo schema generale dei flussi di risorsa che ne risulta è illustrato mediante lo schema sotto riportato.

Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo. **Figura 6-12 Flussi idrici principali nel sistema idrico della Sardegna**

La conoscenza della domanda idrica per i diversi usi è indispensabile per la predisposizione del bilancio idrico e per una corretta pianificazione e gestione delle risorse idriche. Nei paragrafi successivi vengono riportati i fabbisogni attuali (intesi come usi o utilizzi), distinti nei settori principali di utilizzazione – potabile, irriguo ed industriale – nonché la loro prevedibile evoluzione futura su un arco temporale di medio periodo, in funzione anche delle strategie di risparmio idrico, di contenimento delle perdite e di eliminazione degli sprechi.

### 6.6.1. Gli usi dell'acqua nel settore civile

Il sistema idropotabile della Sardegna è caratterizzato prevalentemente dall'impiego di risorse idriche superficiali derivate dagli invasi artificiali.

La Legge Regionale n. 19/2006 introduce il concetto di "Sistema Idrico Multisetoriale" della Sardegna definito come l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e di adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare direttamente o indirettamente più aree territoriali o più categorie di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento. La stessa legge pone la Regione ed un suo Ente (Ente Acque della Sardegna - Enas) a capo del sistema idrico multisetoriale, per la regolazione e la distribuzione della risorsa idrica grezza ai comparti civile, irriguo e industriale a valle del multisetoriale. Il sistema di invasi è pertanto funzionale ai diversi usi delle acque.

Per analizzare i fabbisogni idrici del comparto civile della Sardegna, si può fare riferimento alla situazione rappresentata nel Piano Stralcio di Bacino (PSURI) e indicata nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** che riporta la domanda e l'origine delle acque utilizzate riferite ai diversi sistemi idrici regionali, con un riferimento temporale corrispondente all'anno 2001.

**Tabella 6-7 Quadro della domanda sistema idropotabile (PSURI)**

<b>SISTEMI IDRICI</b>	<b>Richiesta residenti [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Richiesta fluttuanti [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Richiesta netta da risorse superficiali [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Richiesta netta da risorse sotterranee [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Totale richiesta [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>
-----------------------	--	---	--	---	---

<b>SISTEMI IDRICI</b>	<b>Richiesta residenti [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Richiesta fluttuanti [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Richiesta netta da risorse superficiali [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Richiesta netta da risorse sotterranee [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>	<b>Totale richiesta [Mm<sup>3</sup>/anno]</b>
SULCIS	13,67	1,05	7,04	7,69	14,73
TIRSO	28,19	2,50	15,10	15,59	30,70
NORD OCCIDENTALE	67,23	11,41	51,69	26,95	78,64
LISCIA	10,69	6,65	16,18	1,15	17,33
POSADA-CEDRINO	5,07	4,13	4,99	4,21	9,20
SUD ORIENTALE	3,74	3,33	1,94	5,13	7,07
FLUMENDOSA- CAMPIDANO-CIXERRI	118,79	5,65	99,19	25,25	124,44
<b>TOTALE</b>	<b>247,38</b>	<b>34,72</b>	<b>196,13</b>	<b>85,97</b>	<b>282,10</b>

Da quanto riportato nel Piano Stralcio risulta quindi che la domanda dei centri connessi al multisettoriale è pari a 282,10 Mm<sup>3</sup>/anno.

Considerando anche la quota di domanda soddisfatta dalle risorse locali, stimata nello stesso Piano a 15,02 Mm<sup>3</sup>/anno, il volume complessivo della domanda per uso potabile in Sardegna risulta pari a 297,12 Mm<sup>3</sup>/anno.

Se si analizzano i volumi di acqua grezza erogati dal Sistema Idrico Multisettoriale Regionale nel sessennio 2008-2013 si osserva una riduzione di tale volume dovuta, principalmente, ai primi risultati delle attività di efficientamento delle reti idriche di distribuzione intraprese dal gestore del Servizio Idrico Integrato.

La tabella seguente (Tabella 8-8) riporta, per Sistema Idrico, i volumi erogati dal Sistema Idrico Multisettoriale Regionale (SIMR) nel periodo 2008 – 2014 per il settore civile (Servizio Idrico Integrato gestito da Abbanoa SpA).

**Tabella 8-8 – Volumi di acqua grezza erogati dal SIMR (2008 – 2014) per usi civili**

<b>SISTEMI IDRICI</b>	<b>Volume erogato 2008 [Mm<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume erogato 2009 [Mm<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume erogato 2010 [Mm<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume erogato 2011 [Mm<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume erogato 2012 [Mm<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume erogato 2013 [Mm<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume erogato 2014 [Mm<sup>3</sup>]</b>
1-SULCIS	9,64	9,10	8,40	7,88	8,37	8,15	8,35
2-TIRSO	4,04	4,40	4,51	4,98	5,98	5,63	5,63
3-NORD OCCIDENTALE	77,37	75,87	73,97	71,67	74,17	74,80	74,33
4-LISCIA	27,50	27,34	25,16	28,39	29,36	29,44	32,19
5-POSADA-CEDRINO	8,38	10,01	8,77	9,73	9,08	9,86	11,39
6-SUD ORIENTALE	1,94	2,08	2,39	2,40	2,49	2,30	2,13
7-FLUMENDOSA- CAMPIDANO-CIXERRI	103,84	100,76	96,89	99,39	100,68	97,70	95,41
<b>TOTALE USI CIVILI</b>	<b>232,71</b>	<b>229,57</b>	<b>220,09</b>	<b>224,44</b>	<b>230,13</b>	<b>227,88</b>	<b>229,43</b>

Le fonti di approvvigionamento per il settore civile sono completate dai “volumi propri” gestiti direttamente da Abbanoa; si tratta di risorsa idrica proveniente da pozzi, da sorgenti e da acque superficiali immagazzinate nei laghi artificiali di Corongiu, Olai e Govossai (vedi Tabella 8-1).

Suddetti volumi ammontano complessivamente a circa 80 Mm<sup>3</sup>, di cui il 75% proveniente da pozzi e da sorgenti ed il restante 25% da acque superficiali.

#### **6.6.2. Gli usi dell'acqua nel settore irriguo**

L'irrigazione collettiva in Sardegna, come indicato precedentemente nel paragrafo 8.2.7, è gestita da 9 Consorzi di Bonifica caratterizzati da una superficie irrigabile complessiva, riferita al 2013, pari a 152.666 ettari e da una superficie irrigata, riferita allo stesso anno, di 55.715 ettari.

Sulla base di questi valori, il rapporto tra superficie irrigata e irrigabile si pone su valori piuttosto bassi, pari a 0,36.

Alcune zone irrigue del territorio regionale, per una superficie irrigata di circa 830 ettari (ONC, Isili Nord e Valle dei Giunchi), sono gestite direttamente da ENAS.

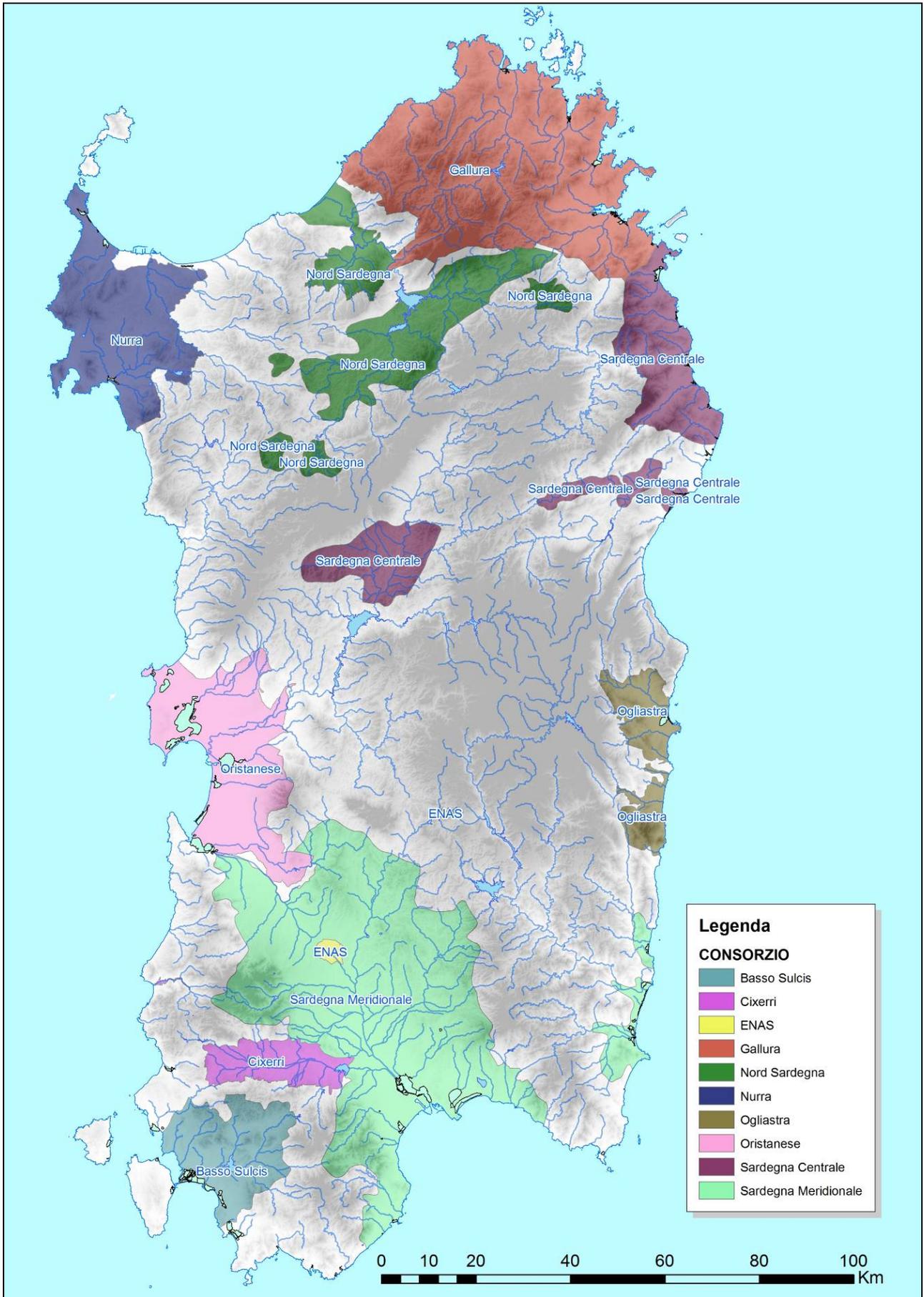


Figura 6-13 Limiti territoriali dei Consorzi di Bonifica della Sardegna

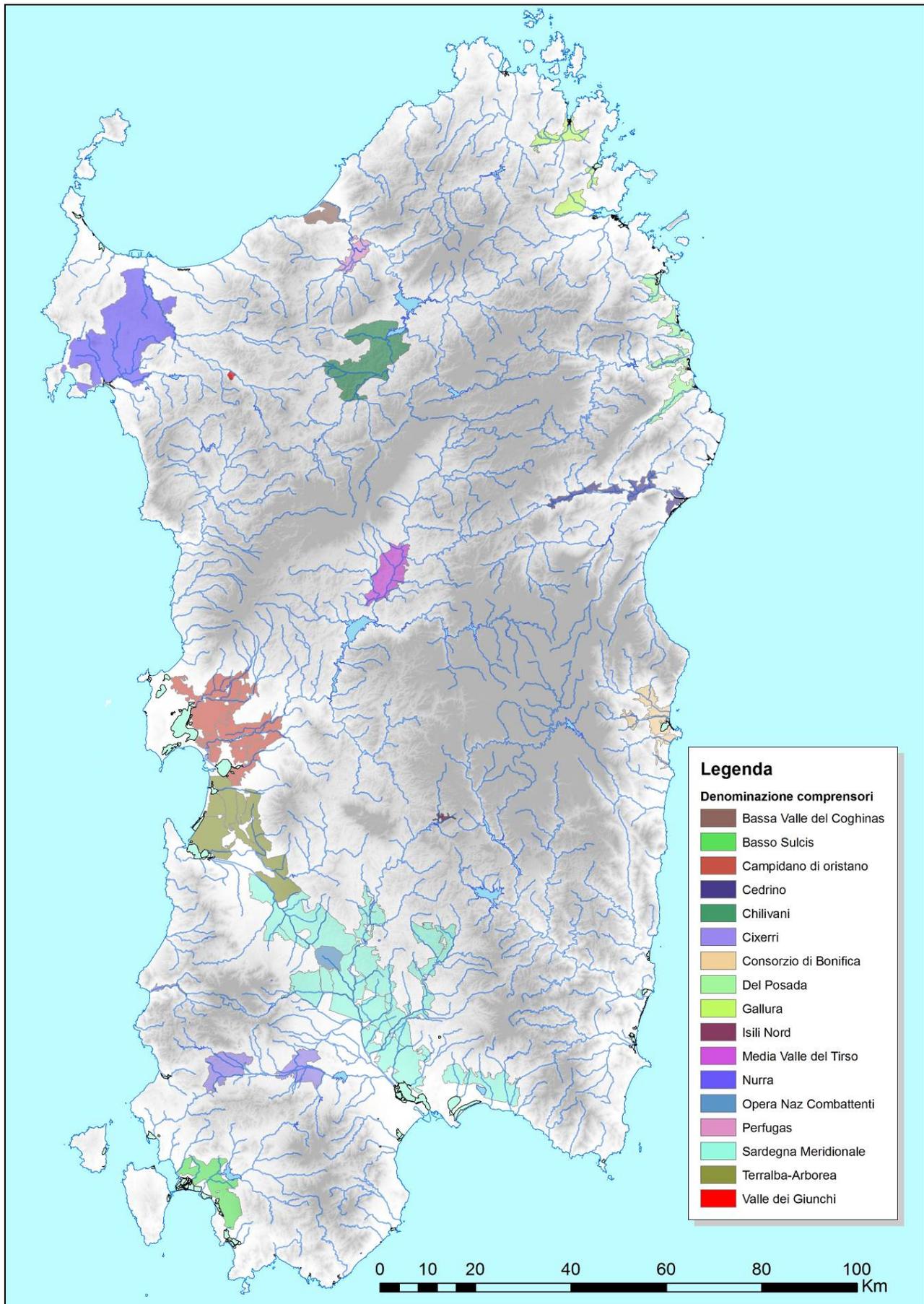


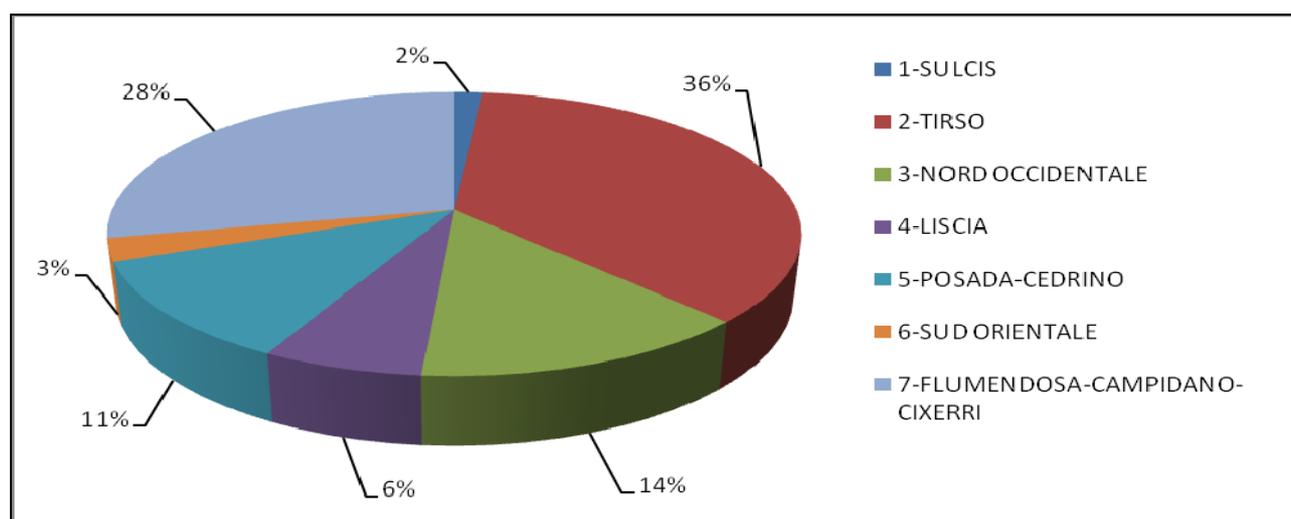
Figura 6-14 Comprensori irrigui dei Consorzi di Bonifica della Sardegna

La tabella seguente (Tabella 8-9) riporta, per Sistema Idrico, i volumi erogati dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) nel periodo 2008 – 2014 per il settore irriguo.

**Tabella 8-9 – Volumi di acqua grezza erogati dal SIMR (2008 – 2014) per usi irrigui**

SISTEMI IDRICI	Volume erogato 2008 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2009 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2010 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2011 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2012 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2013 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2014 [Mm <sup>3</sup> ]
1-SULCIS	4,23	5,63	6,06	5,49	7,20	6,44	8,78
2-TIRSO	124,81	128,48	118,03	147,54	142,00	140,17	152,45
3-NORD OCCIDENTALE	34,16	47,93	42,22	57,57	58,40	60,55	59,64
4-LISCIA	23,80	22,67	21,92	24,01	25,53	23,78	27,07
5-POSADA-CEDRINO	42,32	39,58	39,53	46,39	46,05	42,43	45,63
6-SUD ORIENTALE	8,50	8,49	11,91	8,95	12,16	8,12	12,63
7-FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI	92,31	87,41	89,75	111,24	133,95	110,13	135,72
<b>TOTALE USI IRRIGUI</b>	<b>330,13</b>	<b>340,19</b>	<b>329,42</b>	<b>401,19</b>	<b>425,29</b>	<b>391,62</b>	<b>441,92</b>

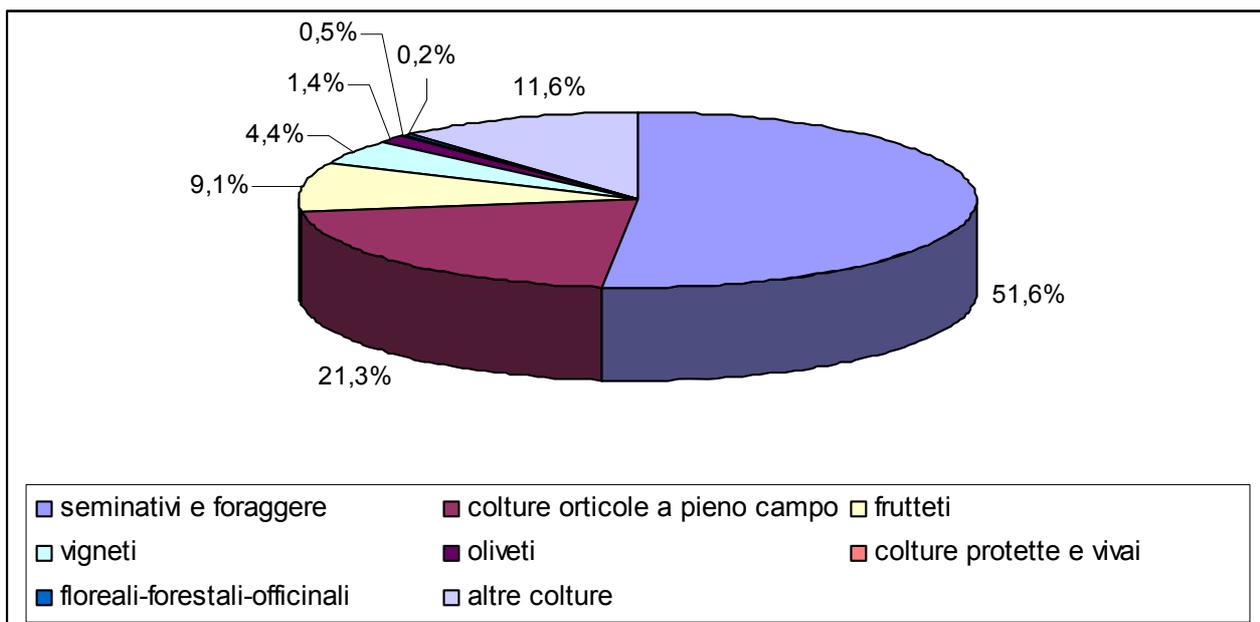
Nella figura seguente viene illustrata la ripartizione, come media nel settennio 2008-2014, delle erogazioni di risorsa idrica per gli usi irrigui, all'interno dei 7 Sistemi Idrici regionali.



**Figura 6-15 Ripartizione percentuale del fabbisogno irriguo all'interno dei 7 sistemi idrici regionali**

Il volume medio stagionale di irrigazione, comprensivo delle perdite tecniche di efficienza nel sistema di distribuzione e di erogazione in campo, è pari a circa 6.600 m<sup>3</sup>/ha.

Il comparto agricolo regionale è caratterizzato dalla presenza di seminativi e foraggere, che coprono il 51,6% delle aree effettivamente irrigate (figura successiva). In particolare si ha un'ampia estensione di superficie a mais (la coltura più diffusa con 7.973 ettari), ad erba medica e ad erbai.



**Figura 6-16 Ripartizione percentuale delle superfici irrigate nei Consorzi di Bonifica sardi (2005-2007)**

Tra i seminativi è da evidenziare la presenza della coltura del riso, limitata alla Piana del Campidano (per una superficie di 2.223 ettari). Il 21,3% della superficie irrigua è ricoperto da colture orticole a pieno campo, tra le quali assume un'importanza notevole il carciofo la cui superficie ammonta a 6.712 ettari, a più del 57% della suddetta superficie.

Una discreta rilevanza è data dalle coltivazioni arboree da frutto (in particolare agrumeti e pescheti) che rappresentano il 9,1% della superficie irrigata. Le aree vitate irrigue sono pari al 4,4% della superficie e le relative produzioni sono indirizzate a vini di accertato standard qualitativo. Scarsamente rappresentata è l'olivicoltura irrigua con un'estensione dell'1,4% in quanto viene condotta prevalentemente in regime asciutto.

Il metodo irriguo più diffuso è l'aspersione legato all'irrigazione delle colture foraggere e cerealicole, seguito dalla microirrigazione per i frutteti e le ortive. In alcuni distretti irrigui dell'Oristanese è presente l'irrigazione per sommersione con riferimento alla coltivazione del riso.

Diverse aree irrigue sono caratterizzate, a livello aziendale, dalla presenza di un sistema di misura, installato sull'idrante, che permette di realizzare una distribuzione regolamentata dell'acqua irrigua agli agricoltori.

Nell'isola la disponibilità idrica è il fattore produttivo che maggiormente condiziona le produzioni agricole. A tal proposito risulta importante procedere all'efficientamento dei sistemi di irrigazione ma anche ad orientare gli ordinamenti colturali verso colture meno idroesigenti e con funzione principalmente di soccorso dell'intervento irriguo, al fine di poter estendere le superfici irrigabili sfruttando meglio le superfici già attrezzate per l'irrigazione.

### 6.6.3. Gli usi dell'acqua nel settore industriale

La domanda idrica del comparto industriale in Sardegna nel settennio 2008-2014 ammonta, mediamente, a circa 26 Mm<sup>3</sup>/anno.

La tabella seguente (Tabella 8-10) riporta, per Sistema Idrico, i volumi erogati dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) nel periodo 2008 – 2014 per il settore industriale.

**Tabella 8-10 – Volumi di acqua grezza erogati dal SIMR (2008 – 2014) per usi industriali**

SISTEMI IDRICI	Volume erogato 2008 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2009 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2010 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2011 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2012 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2013 [Mm <sup>3</sup> ]	Volume erogato 2014 [Mm <sup>3</sup> ]
1-SULCIS	4,67	2,86	2,22	3,01	2,61	3,23	3,08
2-TIRSO	-	-	-	-	-	-	-
3-NORD OCCIDENTALE	10,10	7,22	6,14	5,09	4,04	3,69	3,50
4-LISCIA	-	1,68	0,72	0,36	0,36	0,23	0,24
5-POSADA-CEDRINO	-	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07
6-SUD ORIENTALE	-	-	0,04	0,26	0,19	0,24	0,26
7-FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI	16,44	15,46	17,09	15,96	15,45	16,20	15,48
<b>TOTALE USI INDUSTRIALI</b>	<b>31,20</b>	<b>27,24</b>	<b>26,22</b>	<b>24,71</b>	<b>22,69</b>	<b>23,63</b>	<b>22,62</b>

Allo stato attuale si può affermare che la domanda idrica per gli usi industriali, minoritaria rispetto agli altri usi essendo pari a circa il 4% del complesso delle erogazioni, non dovrebbe subire, in un orizzonte temporale di breve periodo, sostanziali modifiche rispetto a quanto indicato precedentemente. Maggiori sforzi dovranno concentrarsi verso il riuso delle acque reflue e il controllo dell'impiego di acque sotterranee.

### 6.6.4. Disponibilità e idroesigenze: il bilancio idrico

Sulla base di quanto rappresentato nei paragrafi precedenti, si può affermare che il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per il comparto civile, irriguo ed industriale utilizza, per la maggior parte, acque superficiali immagazzinate e regolate da invasi artificiali. Le stesse acque sono utilizzate in alcuni casi anche per la produzione di energia idroelettrica. Le acque sotterranee sono utilizzate soprattutto per fabbisogni locali.

La valutazione della disponibilità di risorsa idrica e della sua compatibilità con gli usi delle acque, rappresenta un aspetto di primaria importanza per la definizione del bilancio idrico della regione Sardegna.

Le attività inerenti il Bilancio Idrico della regione Sardegna sono tuttora in corso. Suddette attività sono state articolate in quattro principali argomenti:

1. Valutazione delle risorse idriche naturali;
2. Valutazione delle risorse idriche potenziali e utilizzabili;

3. Valutazione dei fabbisogni idrici;

4. Equilibrio del bilancio idrico.

Con riferimento al primo argomento, allo stato attuale sono stati individuati i corpi idrici superficiali attraverso il censimento effettuato dal CeDoc, in attuazione del D.Lgs n. 152/06 come aggiornato dal D.M. n. 131/08, con particolare riferimento alle sezioni di interesse derivanti dalle elaborazioni dei dati presenti nello Studio sull'Idrologia Superficiale della Sardegna - SISS, periodo 1922-'92. Inoltre, è stata effettuata la perimetrazione dei bacini e dei sottobacini idrografici. Successivamente si dovrà effettuare l'analisi del bilancio idrologico a scala annuale.

A questo punto sarà possibile valutare le risorse idriche in condizioni naturali e si assumerà come valore della risorsa, riferito al periodo di tempo considerato, il volume medio relativo ad un numero di anni possibilmente lungo, valutando poi con metodi statistici le probabilità di scostamento da tale media.

Sarà opportuno verificare la attualità dei deflussi storici, alla luce dell'analisi dei trends statistici che evidenzino alterazioni significative delle medie mobili pluriennali, pervenendo eventualmente alla definizione di serie sintetiche dei deflussi che rappresentino cautelativamente le caratteristiche idrologiche da assumere per i prossimi decenni.

Si giungerà quindi alla determinazione, per ogni sezione di interesse, delle portate e dei volumi idrici naturali (cioè non influenzati dall'intervento antropico), alla relativa distribuzione nel tempo con i parametri statistici (valori medi, massimi, minimi, deviazione standard) che costituirà l'aggiornamento dello Studio sull'Idrologia Superficiale della Sardegna - SISS.

La seconda attività riguarderà la valutazione, per ogni bacino, delle risorse idriche potenziali e utilizzabili.

Le esigenze di tutela delle acque e di salvaguardia e recupero degli ecosistemi, i vincoli di carattere socio economico, di compatibilità ambientale e di carattere tecnologico e infrastrutturale, rendono la risorsa naturale non interamente "sfruttabile". L'utilizzabilità della risorsa dipende, inoltre, dalla possibilità di trasferimento della stessa nel tempo, con serbatoi di regolazione, oltre che nello spazio, tramite opere di adduzione, secondo l'andamento della richiesta.

Con riferimento al "Decreto 28 luglio 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale, di cui all'articolo 22, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152", la risorsa idrica potenziale è così quantificata:

$$R_{pot1} \leq R_{nat} + R_{n.c.} + V_{est} \pm \Delta V - V_{trasf}$$

Concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni anche i volumi restituiti dopo l'utilizzo nonché quelli derivanti da acque reflue trattate in modo da consentire un successivo riutilizzo di cui si tiene conto nell'equazione che esprime le condizioni di equilibrio del bilancio idrico.

La risorsa idrica utilizzabile è così quantificata:

$$R_{ut} \leq R_{pot} - V_{DMV}$$

I termini delle disequazioni rappresentano i volumi totali, riferiti al periodo considerato (di norma l'anno, oppure periodi più brevi), con i significati seguenti:

- $R_{pot}$  risorsa idrica potenziale nel bacino o sottobacino;
- $R_{nat}$  risorsa idrica naturale nella sezione di chiusura del bacino o sottobacino;
- $R_{n.c.}$  risorsa idrica non convenzionale nel bacino o sottobacino;
- $V_{est}$  apporti idrici al bacino o sottobacino dovuti ad usi antropici provenienti da altri bacino;
- $\Delta V$  differenza tra i volumi idrici superficiali e sotterranei invasati nel bacino o sottobacino all'inizio ed alla fine del periodo (positiva se i primi sono maggiori);
- $V_{trasf}$  volumi idrici dovuti ad usi antropici trasferiti fuori del bacino o sottobacino;
- $R_{ut}$  risorsa idrica superficiale e sotterranea utilizzabile nel bacino o sottobacino;
- $V_{DMV}$  volume del deflusso minimo vitale ottenuto come integrale della portata di deflusso minimo vitale nel periodo di riferimento.

Più in dettaglio, la risorsa idrica potenziale è commisurata alla risorsa idrica naturale, deducendo da essa i volumi riferibili sia alle incertezze di stima della risorsa stessa legate alla qualità e quantità dei dati conoscitivi sia alle limitazioni di natura tecnologica.

La risorsa idrica potenziale tiene inoltre conto della disponibilità aggiuntiva delle risorse non convenzionali e di quelle derivanti dal riuso.

Con riferimento ai vincoli di tutela ambientale, nella determinazione della risorsa idrica superficiale utilizzabile occorre detrarre il volume riferibile al deflusso minimo vitale; analogamente, per la risorsa idrica sotterranea, l'utilizzabilità è da definirsi in relazione all'esigenza di evitare variazioni piezometriche tali da innescare fenomeni di degrado dell'acquifero e dei sistemi idraulicamente connessi.

La terza attività riguarderà la valutazione dei fabbisogni idrici.

I fabbisogni idrici verranno distinti nei seguenti settori principali di utilizzazione:

- a) uso potabile e civile non potabile;
- b) uso agricolo;
- c) uso industriale;
- d) uso idroelettrico;
- e) altri usi.

A ciascun fabbisogno idrico dovrà essere associata una priorità di soddisfacimento in funzione dell'uso e della zona, anche al fine dell'ottimizzazione finale. Dovranno inoltre essere stabiliti i valori minimi dei fabbisogni il cui soddisfacimento deve essere sempre garantito e, per le quantità eccedenti, dovranno essere

determinate le entità (in termini assoluti e percentuali) e le frequenze dei deficit che possono ritenersi accettabili in relazione al tipo di utilizzazione.

Questi elementi dovranno essere confrontati con i valori minimi e le relative frequenze probabili delle risorse utilizzabili, che si prevede possano verificarsi in occasione di periodi di siccità.

L'ultima attività riguarderà l'equilibrio del bilancio idrico ed ottimizzazione della gestione.

Una volta ricostruito il bilancio idrologico e valutata la risorsa idrica utilizzabile, la condizione di equilibrio del bilancio idrico di un bacino o sottobacino è espressa dalla seguente disuguaglianza:

$$R_{ut} - \sum F_i + R_{riu} + V_{rest} \geq 0$$

Tali termini rappresentano i volumi totali delle risorse e dei fabbisogni idrici, riferiti al periodo considerato (di norma l'anno, oppure periodi più brevi), con i significati seguenti:

$R_{ut}$  risorsa idrica superficiale e sotterranea utilizzabile nel bacino o sottobacino

$R_{riu}$  risorsa idrica riutilizzata nel bacino o sottobacino

$V_{rest}$  volumi idrici restituiti al bacino da usi antropici interni nel bacino o sottobacino

$F_i$  comprende tutti i fabbisogni di seguito richiamati:

- fabbisogno per usi potabili e civili non potabili (utilizzo, se riferito allo stato attuale)
- fabbisogni per usi agricoli (utilizzo, se riferito allo stato attuale)
- fabbisogno per usi industriali (utilizzo, se riferito allo stato attuale)
- fabbisogno per usi idroelettrici (utilizzo, se riferito allo stato attuale)
- fabbisogno per altri usi
- fabbisogni collettivi vari quali pesca, navigazione, ricreativi, ecc. (utilizzi, se riferiti allo stato attuale)

La precedente disuguaglianza esprime la condizione di equilibrio del bilancio idrico di bacino in termini di programmazione qualora riferita ai fabbisogni, mentre esprime la condizione di equilibrio allo stato attuale quando riferita agli utilizzi.

L'attività sopra elencata sarà condotta per ciascun bacino e/o schema di approvvigionamento idrico multisettoriale previsto dal Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI), tenendo conto, tra l'altro, delle interconnessioni e/o trasferimenti tra diversi bacini idrografici. Sulla base delle disponibilità, delle esigenze e dell'architettura della rete (costituita da archi e nodi), sarà effettuata un'ottimizzazione del sistema che preveda costi (es. sollevamenti, mancata erogazione per l'irriguo in regime di carenza idrica, etc.) e benefici, per ciascuno degli scenari di progetto determinati.

## 6.7. Gestione della siccità

La disponibilità di risorsa idrica è un fattore di primaria importanza che si ripercuote sulle attività umane, dal settore civile a quello agricolo, dal settore industriale a quello ricreativo, ed i fenomeni siccitosi possono avere un impatto rilevante sia sull'ambiente sia sull'economia regionale. Per siccità si intende “un periodo sufficientemente prolungato caratterizzato da scarsità nella disponibilità della risorsa idrica da determinare un significativo squilibrio idrologico nel territorio” (“Glossary of Meteorology” - 1959).

Generalmente si fa riferimento a 4 tipi di siccità:

- meteorologica: scostamento negativo eccessivo di una variabile meteorologica (ad esempio la precipitazione) rispetto ai valori considerati normali;
- agricola: situazione in cui il contenuto idrico del terreno non è sufficiente per i fabbisogni delle colture;
- idrologica: scostamento negativo eccessivo di una variabile idrologica (ad esempio i deflussi, le risorse idriche sotterranee) rispetto ai valori considerati normali;
- socio-economica: si riferisce alla situazione che si determina quando la scarsità nella disponibilità della risorsa idrica inizia a creare disagi agli utilizzatori.

### 6.7.1. Monitoraggio risorse idriche e preallarme della siccità

La Regione Sardegna ha avviato un'attività di monitoraggio della siccità al fine di fornire un utile strumento per migliorare la gestione delle risorse idriche dell'intero territorio regionale. È stato pertanto elaborato un modello che, sulla base delle informazioni acquisite continuamente tramite il monitoraggio, raffronta le risorse disponibili con i fabbisogni ed elabora gli scenari di bilancio idrico prevedibili, nel breve e medio termine, per tutti i sistemi idrografici del territorio regionale. In particolare il modello mese per mese consente di determinare il valore assunto da un “*indicatore di siccità*” che, per ciascun sistema idrico, permette di valutare i rischi al fine di poter gestire proattivamente eventuali crisi idriche.

I risultati di questa attività vengono riportati nel “*Bollettino dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna*” che la Regione, con cadenza mensile, pubblica nel sito dell'Autorità di Bacino all'indirizzo <http://www.regione.sardegna.it/autoritadibacino>.

Di seguito si riportano, in estrema sintesi, le fasi con cui si sviluppa il sistema di analisi per la determinazione degli indicatori di siccità:

- a) implementazione di un modello di simulazione dell'intero sistema regionale con passo temporale mensile;
- b) definizione della serie idrologica di input alle sezioni di interesse: serie storica 1922-1975 (serie SISS) “riscalata” così da pervenire ad una serie, utilizzando i frattili storici, ma modificando la media

portandola al 45% della serie 22-75 e fissando lo scarto al 70% dello scarto 22-75 (distribuzione dei totali annui lognormale);

- c) definizione dei volumi erogabili da ciascun sistema e sub sistema con il modello di simulazione, ottimizzando le regole di gestione e stabilendo una scorta minima nei serbatoi pari ad almeno un anno della richiesta potabile;
- d) generazione di serie sintetiche alle 58 sezioni di interesse di 500 anni: al fine di rispettare la correlazione spaziale osservata sono state calcolate le componenti principali (trasformazione lineare dei dati osservati) tra loro indipendenti; sono stati generati 500 anni di componenti principali; mediante antitrasformazione delle componenti principali sono state generate le serie sintetiche di 500 anni alle sezioni di interesse che rispettano i parametri imposti (medie, scarti e matrice di correlazione spaziale);
- e) simulazione del sistema idrico multisetoriale regionale, con le serie sintetiche dei deflussi come variabili di input e con le erogazioni e le variabili di stato come uscite della simulazione: fra queste risulta di specifico interesse la serie sintetica dei volumi mensili di invaso ai 34 serbatoi di regolazione estesa per 500 anni;
- f) calcolo delle frequenze di non superamento dei volumi invasati nei singoli serbatoi (o della somma dei volumi invasati in più serbatoi interconnessi) per ciascun mese dell'anno.

L'indicatore di siccità risulta quindi determinato dal calcolo della frequenza osservata nelle condizioni attuali. Gli indicatori così calcolati vengono interpretati sulla base di un Piano (*Piano di gestione delle crisi*) che definisce, in funzione del livello assunto dall'indicatore, le procedure di gestione che consistono in:

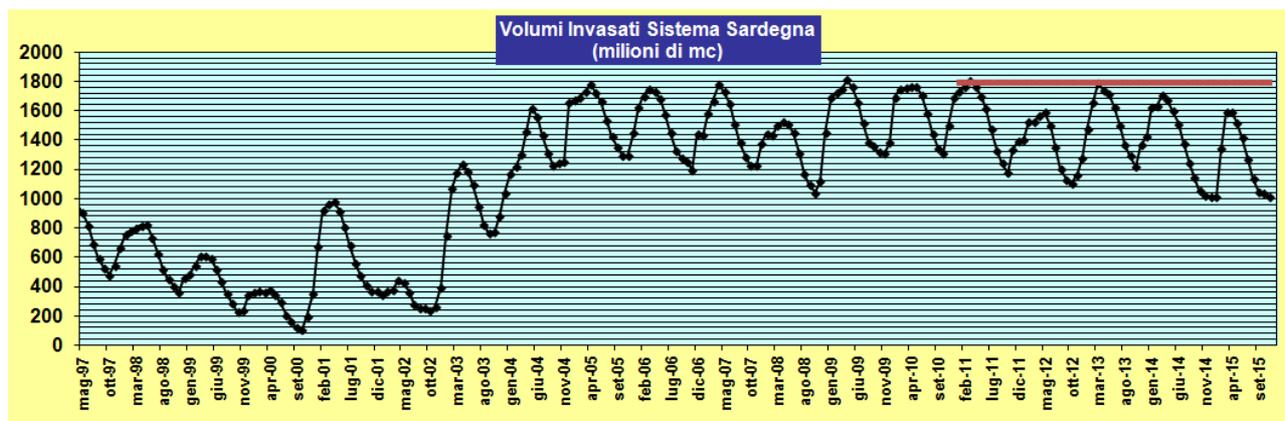
- interventi di restrizione e riduzione delle erogazioni;
- interventi per l'attivazione delle riserve strategiche e per l'uso combinato di risorse superficiali e sotterranee;
- interventi per la messa in atto di un complesso di misure di mitigazione.

Nella tabella che segue si riporta il *Piano di gestione delle crisi*:

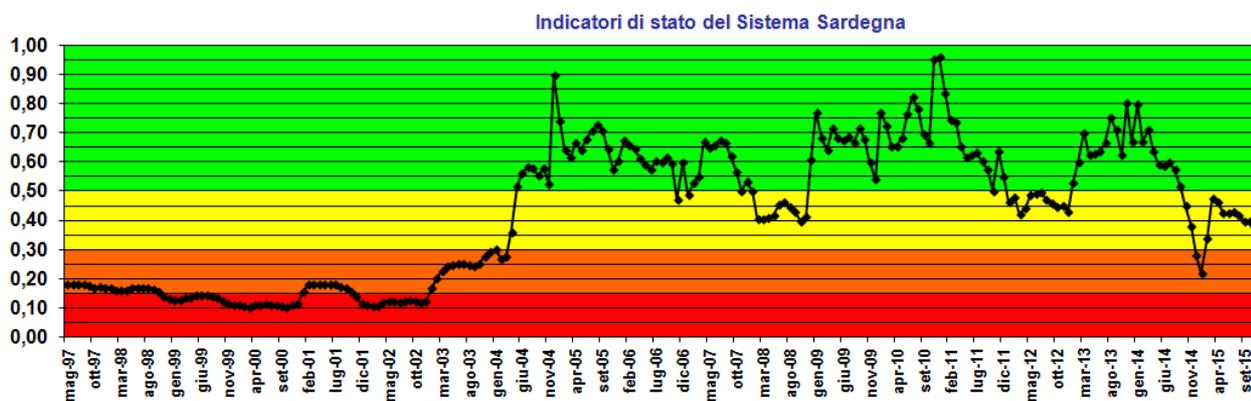
**Tabella 6-1 Piano di Gestione delle crisi - Puntatori di allerta in funzione degli indicatori di stato degli invasi**

<b>REGIME ORDINARIO</b> (normalità) I = 0,5 - 1	Gestione secondo gli indirizzi di pianificazione generale.
<b>LIVELLO DI VIGILANZA</b> (preallerta) I = 0,3 - 0,5	E' necessario monitorare i parametri climatici per stimare con prontezza l'innesco di eventuali fluttuazioni; nel contempo è opportuno controllare i consumi portandoli ad un primo livello di riduzione che non determina svantaggi agli utenti.
<b>LIVELLO DI PERICOLO</b> (allerta) I = 0,15 - 0,3	Il livello di erogazione deve essere ridotto in media, secondo le categorie di priorità degli usi, al fine di gestire in modo proattivo l'eventuale persistenza del periodo secco; contestualmente devono essere attivate le previste misure di mitigazione.
<b>LIVELLO DI EMERGENZA</b> I = 0 - 0,15	In questo campo non si dovrebbe entrare, a seguito degli interventi di riduzione delle erogazioni di cui ai punti precedenti, è necessario, comunque, attivare ulteriori restrizioni nelle erogazioni; se si verificano livelli di emergenza e, in precedenza, le misure previste sono state puntualmente osservate, tale evento potrebbe significare che i parametri statistici delle serie si sono ulteriormente modificati e che quindi deve essere rivalutata l'erogazione media ammissibile in regime ordinario.

Nelle figure seguenti vengono riportati, per l'intero territorio regionale e aggiornati al 30 novembre 2015, il diagramma dei volumi invasati con il relativo valore dell'indicatore di stato relativo al rischio di carenza idrica.



**Figura 8-16 Volumi invasati in Sardegna**



**Figura 8-17 Indicatori di stato per il monitoraggio della siccità**

### 6.7.2. Altri Indicatori della siccità

Altri indicatori che possono essere determinati per la misura della siccità si basano sulla statistica della sola precipitazione, come per esempio l'indice SPI (Standardized Precipitation Index - McKee 1993). La finalità dello SPI è quella di quantificare la precipitazione locale in modo da rendere confrontabili regioni caratterizzate dai diversi regimi climatici. Il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Ciò si ottiene tramite una normalizzazione della distribuzione di probabilità della pioggia, stimata dalla serie storica relativa al punto in esame. Conseguentemente, regioni a clima secco o umido sono monitorate nello stesso modo. I valori possono essere interpretati secondo la tabella seguente:

**Tabella 6-8 Valori SPI e relative Classi**

<b>Valori SPI</b>	<b>Classe</b>
>2	Estremamente umido
da 1.5 a 1.99	Molto umido
da 1.0 a 1.49	Moderatamente umido
da -0.99 a 0.99	Vicino alla norma
da -1 a -1.49	Siccità moderata
da -1.5 a -1.99	Siccità severa
< -2	Siccità estrema

Inoltre, lo SPI è definito in funzione della scala temporale: può mostrare, ad esempio, che una certa regione sperimenti condizioni secche su una scala temporale e condizioni umide su un'altra. Per questo si calcolano separatamente i valori dello SPI per una serie di scale temporali (in genere 3, 6, 12 e 24 mesi).

Il calcolo dell'indice SPI per il territorio regionale può essere effettuato utilizzando i dati della rete delle stazioni pluviometriche della Regione Sardegna. Le stazioni pluviometriche con la loro ubicazione sono indicate nella figura seguente.

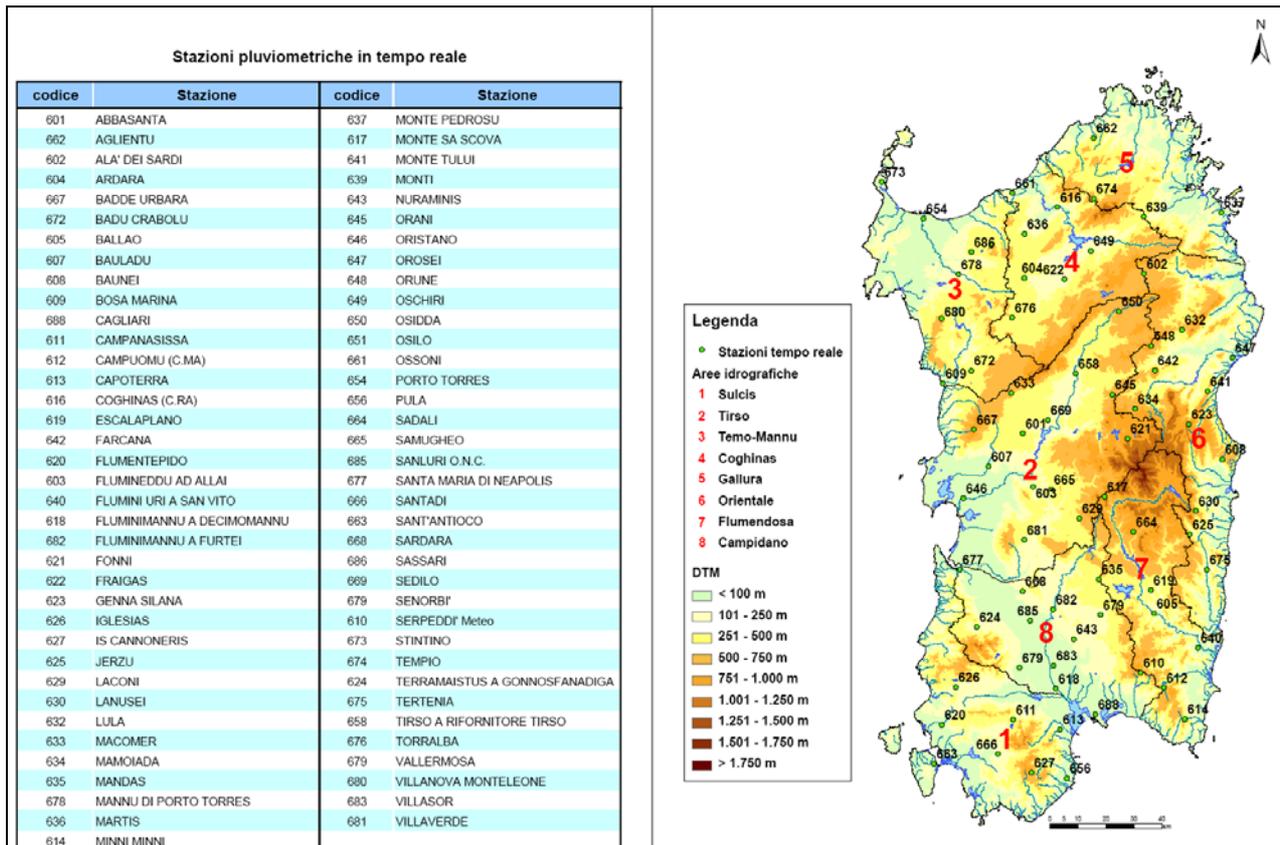


Figura 6-17 Stazioni pluviometriche della Sardegna

Un esempio del calcolo dell'indice SPI su scala temporale di 1, 3, 6, 9 e 12 mesi e su scala temporale dell'anno idrologico, è riportato nelle seguenti figure. I risultati in figura fanno riferimento al 30 settembre 2008.

L'ARPA regionale, ed in particolare il Dipartimento specialistico regionale idrometeorologico, elabora e fornisce, tramite sito web<sup>15</sup>, il monitoraggio quantitativo del verificarsi di condizioni di siccità nel territorio regionale, aggiornato con cadenza decadale e mensile, basato su diversi indicatori.

I bollettini riportano le analisi climatiche delle precipitazioni misurate nei diversi ambiti territoriali della regione e i relativi raffronti tra diverse annate, le mappe di evapotraspirazione potenziale e di bilancio idrometeorologico decadale, mensile e stagionale, le stime del contenuto idrico dei suoli ottenute per applicazione su base giornaliera di un bilancio idrologico semplificato.

<sup>15</sup> [www.sar.sardegna.it](http://www.sar.sardegna.it)

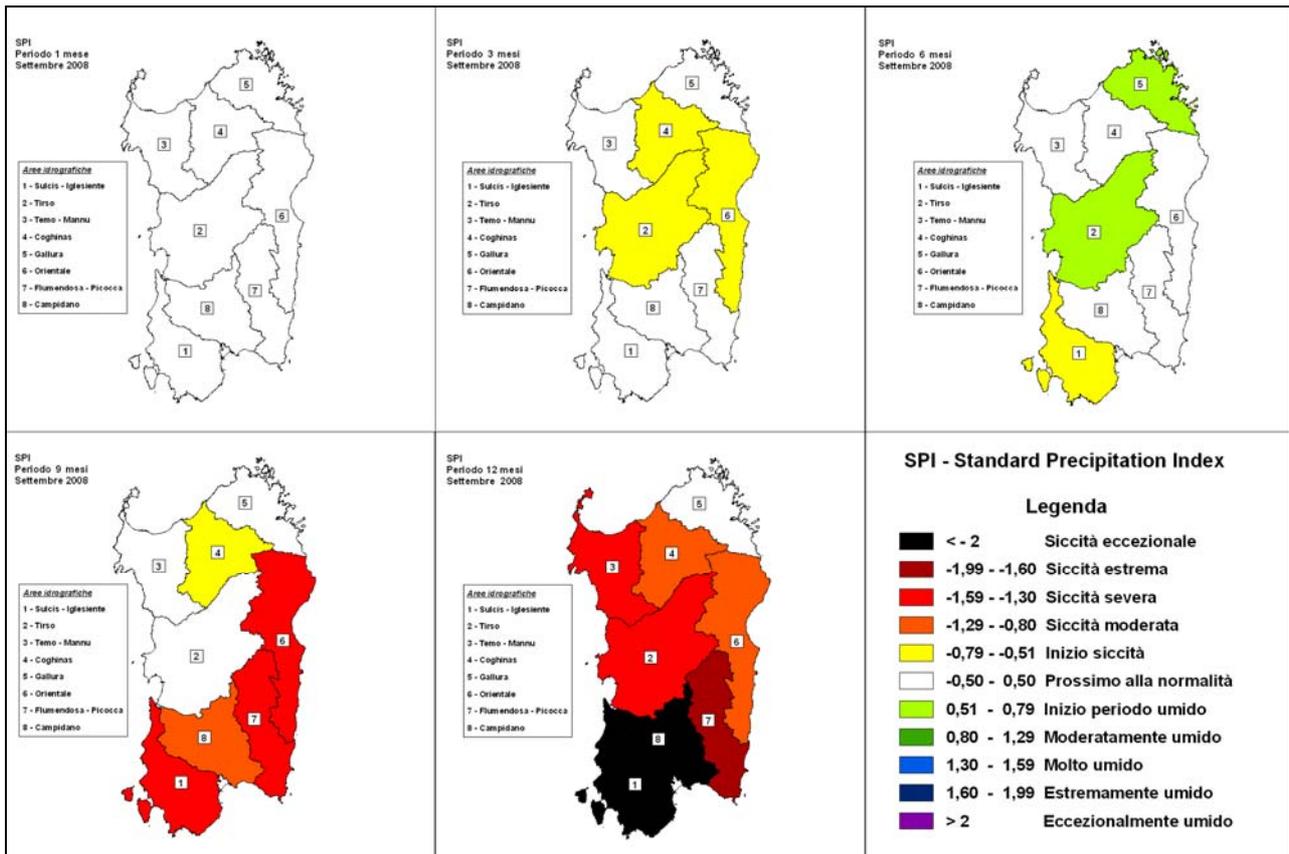


Figura 6-18 Rappresentazione dell'indice SPI in Sardegna su scala temporale 1, 3, 6, 9 e 12 mesi

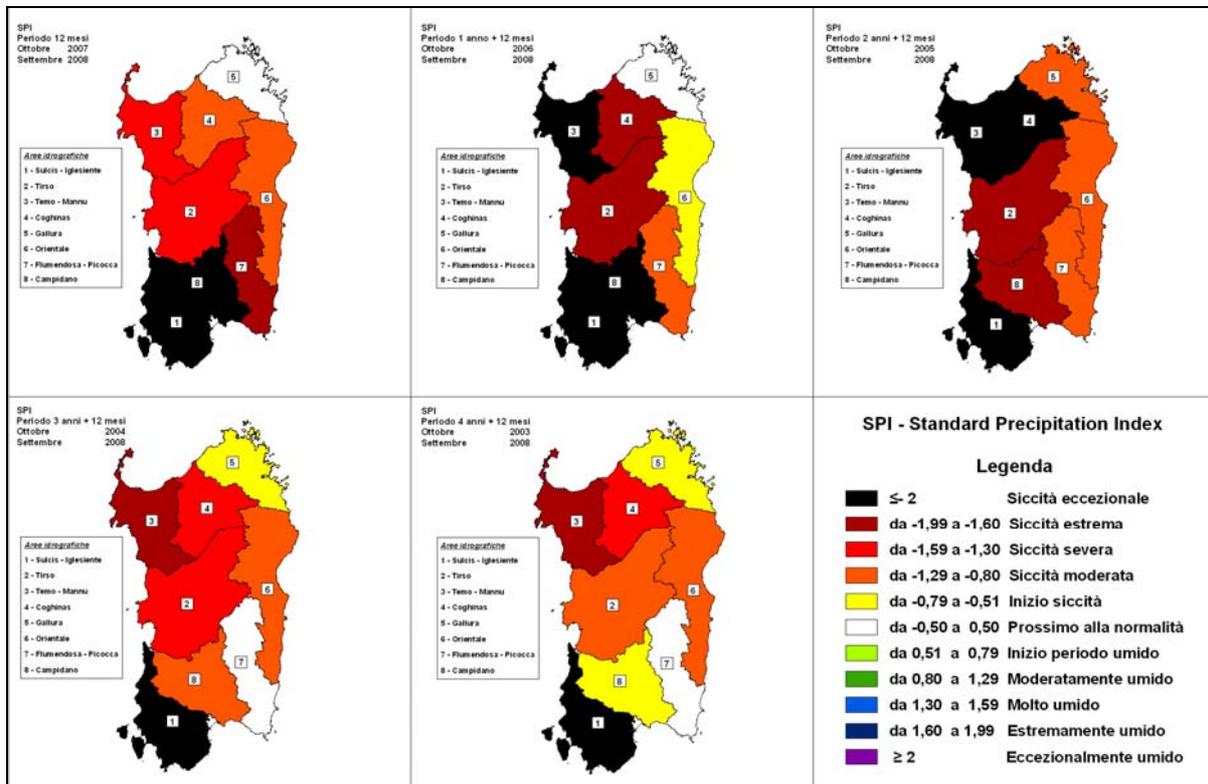


Figura 6-19 Rappresentazione dell'indice SPI in Sardegna su scala temporale dell'anno idrologico

## **7. SPECIFICAZIONE DELLE AREE PROTETTE (ART. 117 D.LGS 152/06 E ART. 6 DIR. 2000/60/CE)**

### **7.1. Premessa**

La direttiva 2000/60/CE riporta, all'articolo 6, le tipologie di aree che devono essere inserite nel registro delle aree protette, afferenti a ciascun distretto idrografico.

Le aree protette sono rappresentate da tutti i corpi idrici individuati a norma dell'articolo 7, paragrafo 1, e tutte le aree di cui all'allegato IV della Direttiva 2000/60/CE e comprendono le seguenti categorie:

- tutti i corpi idrici utilizzati per l'estrazione di acque destinate al consumo umano che forniscono in media oltre 10 m<sup>3</sup> al giorno o servono più di 50 persone e i corpi idrici destinati a tale uso futuro
- le aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico
- aree sensibili rispetto ai nutrienti, comprese quelle designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE e le zone designate come aree sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE
- aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della rete Natura 2000 istituiti a norma della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE
- corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione a norma della direttiva 76/160/CEE.

Il presente riesame e aggiornamento del Piano di Gestione, in riferimento all'elenco di cui all'allegato IV della Direttiva 2000/60/CE, riporta gli aggiornamenti relativi all'individuazione di nuove aree protette naturali e/o a loro ripermimetrazione, in particolar modo quelle riguardanti Rete Natura 2000.

Nell'Allegato 5 sezine 1, oltre all'aggiornamento dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale sono stati individuati gli habitat e le specie legati all'acqua secondo le linee guida dell'ISPRA (rapporto107/2010) *“Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree Protette, Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione - Con liste di specie e schede degli habitat Natura 2000 legati agli ambienti acquatici”* in rapporto all'aggiornamento dei formulari standard (2012-2013).

### **7.2. Aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano**

L'allegato IV della Direttiva 2000/60/CE riporta le tipologie di aree protette che devono essere inserite nel registro delle aree protette istituito dall'art. 6 e tra queste vi sono le aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano individuate a norma dell'articolo 7.

In particolare l'articolo 7 (Acque utilizzate per l'estrazione di acqua potabile) prevede che gli Stati membri, all'interno di ciascun bacino idrografico, debbano individuare tutti i corpi idrici utilizzati per l'estrazione di acque destinate al consumo umano che forniscono in media oltre 10 m<sup>3</sup> al giorno o servono più di 50 persone, e i corpi idrici destinati a tale uso futuro. Per ciascuno di tali corpi idrici gli Stati membri, oltre a conseguire gli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione, devono provvedere alla necessaria protezione al fine di impedire il peggioramento della loro qualità per ridurre il livello della depurazione necessaria alla produzione di acqua potabile. Gli Stati membri possono definire zone di salvaguardia per tali corpi idrici.

Le aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee e superficiali costituiscono uno degli strumenti finalizzati a "mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse" (D.Lgs 152/2006, art. 94, comma 1).

Nelle zone di salvaguardia si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore (D.Lgs 152/2006, art. 94, comma 7).

Le aree di salvaguardia sono pertanto delle porzioni di territorio circostanti la captazione, opportunamente delimitate, sulle quali vengono vietate o regolamentate talune attività che possono rappresentare un rischio per la qualità delle acque destinate al consumo umano.

Il D.Lgs 152/2006 prevede che le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano siano suddivise in Zone a Tutela Assoluta (ZTA), Zone di Rispetto (ZR) e Zone di Protezione (ZP). I vincoli e le limitazioni sono progressivamente più blandi passando dalla ZTA alla ZP.

In sintesi la ZTA è un'area di piccola estensione immediatamente circostante la captazione (almeno dieci metri di raggio) all'interno della quale sono consentite solo le attività e le infrastrutture funzionali alla captazione.

La ZR è costituita dalla porzione di territorio circostante la ZTA ed ha estensione e forma variabile in relazione alla tipologia dell'opera di presa e della vulnerabilità del corpo idrico.

La ZP non è individuata in relazione ad una singola captazione ma abbraccia generalmente ampie porzioni del bacino imbrifero o delle zone di ricarica della falda e al loro interno si possono adottare misure finalizzate ad assicurare la protezione del patrimonio idrico. L'eventuale delimitazione delle ZP deve essere fatta nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque o del Piano di gestione del distretto idrografico (allegato 3, lettera C, punto 1 dell'accordo Stato-Regioni 12 dicembre 2002).

L'Art. 94, comma 7 del D.Lgs 152/2006 recita che "le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico" mentre il comma 1 recita che "su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, ... individuano le aree di salvaguardia ..... ". In sintesi prevede che, sulla base delle indicazioni metodologiche e procedurali emanate

dalla Regione, l'Autorità d'Ambito (eventualmente con il coinvolgimento del Gestore del Servizio Idrico Integrato), provveda alla redazione di una proposta di definizione delle aree di salvaguardia delle singole captazioni ad uso acquedottistico. L'approvazione della proposta spetta alla Regione.

Per definire le procedure e le norme tecniche per l'individuazione delle aree di salvaguardia sono state emanate a livello nazionale le "Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche" scaturite dall'accordo del 12 dicembre 2002 nella Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni e le Province Autonome.

Pertanto la Regione, sulla base di tali linee guida, deve emanare dei regolamenti che definiscono nel dettaglio i criteri e le metodologie per la perimetrazione delle aree di salvaguardia (ZTA e ZR) e le norme per la gestione di tali aree. Tale attività, in corso di realizzazione, rappresenta una delle misure del piano di gestione.

In assenza dell'individuazione da parte della regione della zona di rispetto la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione (D.Lgs 152/2006, art. 94, comma 6).

Pertanto, allo stato attuale, le aree di salvaguardia sono costituite dalle superfici di forma circolare con un'estensione di 200 metri di raggio intorno a tutti i punti di captazione o di derivazione di acque destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse.

La situazione più aggiornata per quanto riguarda il censimento delle captazioni di acque superficiali e sotterranee destinate alla produzione di acqua potabile è riportata nel Piano regolatore generale degli acquedotti della Sardegna (revisione 2006).

Nella Tab.2.1 dell'allegato 5 sezione 1 è riportato l'elenco delle aree designate per l'estrazione di acque superficiali destinate al consumo umano.

Nella Tab.2.2 dell'allegato 5 sezione 1 è riportato l'elenco dei punti di captazione o di derivazione di acque sotterranee destinate al consumo umano (pozzi e sorgenti).

Nella Tab.2.3 dell'allegato 5 sezione 1 è riportato l'elenco dei corpi idrici sotterranei utilizzati per l'estrazione delle acque destinate al consumo umano.

### **7.3. Aree designate per la protezione delle specie significative dal punto di vista economico - Acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci**

La normativa di riferimento è il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 (parte III) che negli articoli 84 e 85 stabilisce i requisiti di qualità delle acque dolci idonee alla vita dei pesci.

Prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 e ai sensi della norma allora vigente la Regione Sardegna, con deliberazione della Giunta Regionale n° 2964 dell'11 ottobre 1994, aveva effettuato la designazione delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci ai sensi del

D.Lgs 25 gennaio 1992 n° 130 poi abrogato e sostituito con medesimi contenuti e finalità con l'entrata in vigore del D.Lgs 152/99 che a sua volta è stato sostituito dal D.Lgs. 152/06.. Attualmente la normativa di riferimento, articoli 84 e 85 del D.Lgs. 152/06, stabilisce i criteri per designare quei corpi idrici superficiali che possono risultare idonei alla vita dei pesci mediante azioni di protezione e/o miglioramento della qualità delle acque. La designazione delle acque dolci ritenute idonee alla vita dei pesci prende in considerazione, in via preferenziale, quei corpi idrici di particolare pregio ambientale, scientifico o naturalistico quali:

- corsi d'acqua che attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali statali, nonché di parchi e riserve naturali regionali
- laghi naturali e artificiali, stagni ed altri corpi idrici situati nei predetti ambiti territoriali
- acque dolci superficiali comprese nelle zone umide dichiarate "di importanza internazionale" ai sensi della convenzione di Ramsar, nonché quelle comprese nelle "oasi di protezione della fauna"
- acque dolci superficiali che, ancorché non comprese nelle precedenti categorie, presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione, ovvero in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione o, altresì, sede di antiche e tradizionali forme di produzione ittica, che presentano un elevato grado di sostenibilità ecologica ed economica.

La designazione in acque dolci "salmonicole" o "ciprinicole" si ha dopo il riscontro del valore dei parametri di qualità conformi con quelli imperativi previsti dalla tabella 1/B dell'allegato 2 del D.Lgs 152/06. L'elenco delle acque destinate alla vita dei pesci, attualmente prese in considerazione, viene riportato nella specifica tabella dell'allegato 5 sezione 1.

La Regione ha attualmente in corso le attività di revisione delle designazioni già effettuate. Al termine di tali attività saranno designate le acque destinate alla vita dei pesci ai sensi dell'art. 84 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006.

#### **7.4. Aree designate per la protezione delle specie significative dal punto di vista economico - Acque destinate alla vita dei molluschi**

La normativa di riferimento è il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 (parte III) che negli articoli 87 e 88 stabilisce i requisiti di qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi. Per quanto riguarda la designazione di tali acque, la norma fa riferimento alle acque costiere e salmastre che sono sede di banchi e di popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi, con la prerogativa di consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi e per contribuire in tal modo alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo.

Prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 e ai sensi dell'allora vigente D.Lgs. 131/92, la Regione Sardegna, in data 7/10/92 e 13/12/95, ha provveduto a designare 15 corpi idrici, di cui 5 in acque marino-costiere e 10 in acque di transizione, sede di attività di molluschicoltura.

La Regione ha attualmente in corso le attività di revisione delle designazioni già effettuate. Al termine di tali attività saranno designate le acque destinate alla vita dei molluschi ai sensi dell'art. 87 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006.

Nella specifica tabella dell'allegato 5 sezione 1 si riporta l'elenco delle zone di produzione e di stabulazione dei molluschi bivalvi vivi, effettuata dalla Regione Sardegna ai sensi del Regolamento (CE) n. 854/2004,

## **7.5. Aree sensibili rispetto ai nutrienti, comprese quelle designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE e le zone designate come aree sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE**

### **7.5.1. Le aree sensibili rispetto ai nutrienti**

Le aree sensibili così come definite dalla direttiva sono quelle riferibili ad un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/l
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario

In una prima fase di individuazione si è proceduto a classificare come aree sensibili i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar. Tale prima individuazione è stata incrementata di ulteriori aree sensibili e sono stati estesi i criteri di tutela anche ai bacini drenanti nell'ambito del "Programma Stralcio ex art. 141, comma 4, della Legge n. 388/2000" (Delib.12/14 del 16/04/02). L'elenco delle aree sensibili, composto da 103 corpi idrici sensibili, è stato, in ultimo, ratificato dal Piano di Tutela delle Acque con il quale si è proceduto alla delimitazione più precisa dei bacini drenanti sulla base di nuove indicazioni, relative a informazioni territoriali e morfologiche più dettagliate.

### **7.5.2. Le aree vulnerabili da nitrati**

Le aree vulnerabili da nitrati sono definite come zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza a tali scarichi.

Un'individuazione preliminare delle zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola, basata sul patrimonio informativo disponibile, include le aree interessate dai seguenti complessi acquiferi:

- a) 17-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano: i valori di vulnerabilità da nitrati variano all'interno dell'acquifero dalla classe elevata a quella alta.
- b) 32-Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra: i valori di vulnerabilità da nitrati rientrano nella classe alta.
- c) 16-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri: i valori di vulnerabilità da nitrati variano all'interno dell'acquifero dalla classe elevata a quella alta.
- d) 02-Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso: i valori di vulnerabilità da nitrati variano all'interno dell'acquifero dalla classe elevata a quella alta.
- e) 18-Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro: i valori di vulnerabilità da nitrati rientrano nella classe media.

Allo stato attuale, attraverso Delibera di Giunta regionale n. 1/12 del 18/01/2005, si registra la delimitazione e quindi la designazione di un'unica zona vulnerabile da nitrati, corrispondente ad un'area di circa 55 km<sup>2</sup>, situata nel territorio del Comune di Arborea, delimitata dal Canale Acque Medie e comprendente lo stagno di Corru s'Ittiri. La designazione per tale zona è dovuta, oltre che per l'elevato grado di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero, per presenza di concentrazioni di nitrati superiori a 50 mg/l, per la presenza di allevamenti a carattere intensivo pari a circa 36.000 capi bovini e del connesso sistema di smaltimento sul terreno della totalità degli effluenti zootecnici e dei reflui domestici delle aziende zootecniche.

A seguito della designazione della zona vulnerabile è stato redatto un programma d'azione contenente:

- periodi di divieto di spandimento di fertilizzanti
- capacità di stoccaggio per effluenti di allevamento
- limitazioni dell'applicazione al terreno di fertilizzanti secondo il Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) e con il rispetto del limite di 170 kg/ha/anno di Azoto (N) da effluente zootecnico

Il programma di azione approvato con DGR n. 14/17 del 4.4.2006 è in corso d'attuazione.

Nella tab.9.6 dell'allegato 5 sezione 1 è riportato l'elenco delle aree sensibili e delle zone vulnerabili da nitrati così come stabilito per il Distretto idrografico della Sardegna.

## **7.6. Corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione a norma della direttiva 2006/7/CE**

In questa categoria ricadono le acque di balneazione ai sensi della Direttiva 2006/7/CE) del DLgs. 116/08 e del D.M. 30 marzo 2010.

La rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione è attiva dal 1985 e, a partire dalla stagione balneare 2011, si è proceduto con la ridefinizione della linea di costa, delle "acque adibite alla balneazione", delle "acque non controllate" e di quelle "non adibite alla balneazione" (come di seguito definite).

Tale aggiornamento è stato effettuato sulla base della cartografia tecnica regionale, attraverso la quale si è individuata una linea di costa di poco oltre i 2'000 km (escluse le isolette minori, aventi superficie inferiore a 0.5 km<sup>2</sup>, con le quali si arriverebbe, visto il loro numero elevato, a circa 2'250 km) e definiti i tratti omogenei di costa. La rete di monitoraggio delle acque adibite alla balneazione comprende 660 siti di monitoraggio per il controllo di circa 1'400 km degli oltre 2'000 km di costa totali così suddivisi:

#### **Acque adibite alla balneazione - circa 1'400 km**

- Acque di balneazione: tratti di costa controllati ai sensi del D.Lgs n. 116/08

#### **Acque non controllate - circa 164 km**

- **Acque non controllate:** tratti di costa potenzialmente balneabili (perché privi di pressioni) ma non controllati perché difficilmente raggiungibili (costa a picco sul mare, isolette, etc.);

#### **Acque non adibite alla balneazione - circa 437 km**

- **Zona di riserva integrale:** zone A, “riserva integrale”, delle Aree Marine Protette – circa 35 km;
- **Aree di foce:** tratti di costa prossimi a foci di corsi d’acqua e/o sbocchi a mare di altri corpi idrici, che, per le pressioni esistenti su questi ultimi, sono vietate alla balneazione – circa 37.5 km;
- **Zone portuali:** tratti di costa in corrispondenza delle aree portuali e prossimi a queste, in cui, sia per questioni igienico-sanitarie che per la sicurezza dei bagnanti (traffico di imbarcazioni), è vietata la balneazione – circa 162 km;
- **Zone interdette per scarico:** tratti di costa interdetti alla balneazione per motivi igienico-sanitari, perché prossimi a punti di scarico a mare di impianti di trattamento di reflui, del tipo a cielo aperto, in condotta sottomarina, etc. – circa 33 km;
- **Zone interdette permanentemente per altri motivi:** tratti di costa vietati alla balneazione per motivi diversi da quelli sopra elencati e, in particolare, perché aree militari, zone industriali, aree pericolose per la presenza di frane, etc. – circa 170 km.

Le Regione Sardegna, in attuazione delle sopra citate norme, pubblica annualmente la “Circolare regionale per la stagione balneare” contenente le procedure che durante la stagione di balneazione devono essere applicate da tutti i soggetti competenti, ed in particolare da Regione, Comuni ed Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS), anche al fine di garantire la tutela della salute pubblica e dell’ambiente.

La circolare e i tratti sopra richiamati possono essere consultati attraverso il portale regionale sulla balneazione (<http://www.sardegnaambiente.it/balneazione>), per i tratti di costa si può inoltre fare riferimento alla sezione cartografica del Sistema Informativo CeDoc.

Nell'allegato aree protette vengono riportate le aree designate come acque di balneazione a norma della direttiva 2006/7/CE.

**7.7. Aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della rete Natura 2000 istituiti a norma della Direttiva 92/43/CEE e della Direttiva 2009/409/CE che sostituisce la Direttiva 79/409/CEE**

In questa categoria ricadono tutte le aree di particolare interesse naturalistico che qui di seguito vengono elencate in funzione delle norme istitutive (di carattere nazionale, regionale o comunitario).

**7.7.1. Parchi e aree marinee protette**

Ai sensi della normativa nazionale (L. 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale 13 dicembre 1991, n. 292, S.O., e L. 979/82 "Disposizioni sulla difesa del mare") sono stati istituiti in Sardegna tre Parchi Nazionali e cinque Aree Marine Protette Nazionali, che sono:

**Tabella 7-1 Aree protette nazionali istituite in Sardegna**

Tipologia	Denominazione	Provvedimento Istitutivo	Comuni	Superficie (Ha)
Parco Nazionale	Arcipelago di La Maddalena	L. n. 10 del 04/01/1994 (GU n.6 del 10-1-1994)	La Maddalena	20.146
Parco Nazionale	Asinara	D.P.R. del 03/10/2002 (G.U. n. 298 del 20/12/2002)	Porto Torres	5170
Parco Nazionale	Gennargentu e Golfo di Orosei	DD.PP.RR.30/03/98; 10/11/98; 22.07.99	Attualmente sospeso. Manca il provvedimento che ridelimita i confini perimetrali del Parco. Sentenza del T.A.R. Sardegna n. 626 del 07/04/2008. Il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu è formalmente istituito ma non è operativo (gli organi non sono mai stati costituiti e la concreta applicazione della disciplina di tutela è stata rinviata a una nuova intesa tra Stato e Regione dalla legge 23 dicembre 2005 n. 266 - comma 573	
Area Marina Protetta	Capo Caccia - Isola Piana	D.M. 20/09/2002 (G.U. n. 285 del 05/12/2002)	Alghero	2631
Area Marina Protetta	Capo Carbonara	D.M. 15/09/1998 modificato e sostituito con D.M. 03/08/1999 (G.U. n. 299 del 29/09/1999)	Villasimius	14361

Tipologia	Denominazione	Provvedimento Istitutivo	Comuni	Superficie (Ha)
		D.M. 7/02/2012 (G.U. n.113 del 16/05/2012)		
Area Marina Protetta	Isola Asinara	D.M. 13/08/2002 (G.U. n. 298 del 20/12/2002) D.P.R. P.N. Asinara del 03/10/2002	Porto Torres	10.732
Area Marina Protetta	Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre	D.M. 12/12/1997 (G.U. n.45 del 24/02/1998) D.M. 06/09/1999 (G.U. n.255 del 29/10/1999) D.M. 17/07/2003 (G.U. n.262 del 11/11/2003) D.M. 20 luglio 2011 (G.U. n. 266 del 15/11/2011)	Cabras	26703
Area Marina Protetta	Tavolara - Punta Coda Cavallo	D.M. 12/12/1997 (G.U. n. 47 del 26/02/1998) D.M. 28/11/2001 (G.U. del 19/02/2002)	Olbia - Loiri Porto S.Paolo; San Teodoro	15.357

I Parchi Nazionali sono costituiti da aree terrestri, marine, fluviali, o lacustri che contengano uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di interesse nazionale od internazionale per valori naturalistici, scientifici, culturali, estetici, educativi e ricreativi tali da giustificare l'intervento dello Stato per la loro conservazione.

Le aree marine protette sono costituite da tratti di mare, costieri e non, in cui le attività umane sono parzialmente o totalmente limitate. La tipologia di queste aree varia in base ai vincoli di protezione.

Rispetto alla pubblicazione del Piano di Gestione alcune Aree Marine Protette hanno subito una variazione della superficie: la AMP Penisola del Sinis-Isola di Mal di Ventre con D.M. del 20 luglio 2011 è passata a 26.703 ha, mentre l'AMP di Capo Carbonara ha registrato un ampliamento nel 2012 da 8.598 a 14.361 ha.

Le Legge quadro sulle aree protette definisce, inoltre, i Parchi naturali regionali come quelle aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

La L.R. 31/89 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale", a suo tempo, definì un sistema di aree protette costituito da 9 parchi naturali (Sulcis, Linas - Marganai, Sarrabus - Gerrei, Monte Arci, Giara di Gestori, Gennargentu, Sinis - Montiferru, Marghine - Goceano, Limbara), 60 riserve naturali, ventiquattro monumenti naturali, 16 aree di rilevante interesse naturalistico con una superficie di 409.000 ettari, circa il 17% dell'intera superficie territoriale della Sardegna.

Di fatto attualmente sono state istituite, ai sensi della L. 394/1991, due parchi regionali (che originariamente facevano parte delle sessanta aree da destinare a riserve naturali individuate dalla L.R. 31/89), 1 riserva naturale e 19 monumenti naturali.

Con la L.R. n. 20 del 24/10/2014 è stato istituito il Parco regionale Naturale di Gutturu Mannu mentre con la L.R. n. 21 del 29/10/2014 è stato istituito il Parco naturale Regionale di Tepilora. Quindi attualmente nella Regione Sardegna

Le riserve naturali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche.

La Regione Sardegna ha approvato i disegni di legge inerenti l'istituzione del Parco naturale regionale di Tepilora (L.R. n. 21 del 29/10/2014), e quello di Gutturu Mannu (L.R. n. 20 del 24/10/2014), mentre quello del Monte Arci è ancora in via di istituzione.

**Tabella 7-2 Parchi Naturali Regionali istituiti in Sardegna**

Tipologia	Denominazione	Provvedimento Istitutivo	Comuni	Superficie (Ha)
Parco Naturale Regionale	Molentargius - Saline	L.R. n. 5 del 26/02/1999	Cagliari - Quartu S.Elena - Quartucciu - Selargius	1.600
Parco Naturale Regionale	Porto Conte	L.R. n. 4 del 26/02/1999	Alghero	5.200
Parco Naturale Regionale	Gutturu Mannu	L.R. n. 20 del 24/10/2014	Pula - Villa San Pietro - Siliqua - Domus De Maria - Uta - Assemini - Santadi - Capoterra - Sarroch - Teulada	19.750
Parco Naturale Regionale	Tepilora	L.R. n. 21 del 29/10/2014	Bitti - Lodè - Posada - Torpè	7.877,81

### 7.7.2. Zone umide di importanza internazionale

Le Zone umide di importanza internazionale sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

La convenzione di Ramsar fu firmata a Ramsar in Iran il 2 febbraio del 1971 da un gruppo di paesi, istituzioni scientifiche ed organizzazioni internazionali partecipanti alla Conferenza internazionale relativa alle Zone Umide e ratificata dall'Italia con D.P.R. 13 marzo 1976, n.448 e con D.P.R 11 febbraio 1987, n.184.

In tale Convenzione le parti si sono impegnate, quali obiettivi specifici dell'accordo, oltre che a designare le zone umide di importanza internazionale del proprio territorio ad: elaborare e mettere in pratica programmi che favoriscano l'utilizzo razionale di tali zone nel proprio territorio; creare delle riserve naturali nelle zone umide, indipendentemente, dal fatto che queste siano o meno inserite nell'elenco; incoraggiare le ricerche, gli scambi di dati e pubblicazioni relativi alle zone umide, alla loro flora e fauna; aumentare, con una gestione

idonea ed appropriata il numero degli uccelli acquatici, invertebrati, pesci ed altre specie nonché della flora; promuovere delle conferenze; valutare l'influenza delle attività antropiche nelle zone attigue alla zona umida, consentendo le attività eco-compatibili.

Nel 1976, anno in cui l'Italia ha aderito alla Convenzione, sono state designate 18 aree con una superficie complessiva di oltre 12.600 ettari; nel corso degli anni il loro numero è aumentato sensibilmente fino al 1991, in cui si è raggiunta quota 46 aree. La superficie cumulata ha avuto un notevole incremento dal 1978 al 1991 passando da 13.400 ettari a oltre 57.000 ettari. Tale valore è rimasto invariato per diversi anni fino al 2003 quando, con l'istituzione di 4 nuove aree, si è arrivati a un totale di 50 zone Ramsar, con una superficie totale di 58.507 ettari.

Dal 2007 al 2013 si sono aggiunte 14 nuove aree, che portano le zone designate a 64 e la superficie a 77.210 ettari.

In Sardegna sono state designate 8 aree con una superficie complessiva di 12.649 ettari. Tutte le aree sono state istituite tra il 1977 e il 1982. Da allora non ci sono state più designazioni. Nonostante ciò la Sardegna è al secondo posto, dopo l'Emilia Romagna, tra le regioni italiane ad avere la superficie più estesa di zone Ramsar.

**Tabella 7-3 Zone umide di importanza internazionale istituite in Sardegna**

Tipologia	Denominazione	Provvedimento Istitutivo	Comuni	Sup. (Ha)
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di Cabras	D.M.A.F. 3 aprile 1978	Riola Sardo, Cabras (OR)	3.575
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di Cagliari	D.M.A.F. 1 agosto 1977 D.M.A.F. 20 maggio 1978 D.M.A.F. 3 settembre 1980	Assemini, Cagliari, Capoterra, Elmas (CA)	3.466
Zona Umida di interesse internazionale	Peschiera di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddi	D.M.A.F. 3 aprile 1978	Arborea (OR), Terralba (OR), Guspini (VS)	2.610
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di Mistras	D.M.A.F. 4 marzo 1982	Cabras (OR)	680
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di Molentargius	D.M. 17 giugno 1977	Cagliari, Quartu S. E.	1.401
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di Pauli Maiori	D.M.A.F. 3 aprile 1978	Palmas Arborea, (OR)	287
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di S'Ena Arrubia	D.M.A.F. 17 giugno 1977	Arborea (OR)	300
Zona Umida di interesse internazionale	Stagno di Sale 'e Porcus	D.M.A.F. 4 marzo 1982	San Vero Milis (OR)	330

### **7.7.3. Zone Speciali di Conservazione – Z.S.C.; Siti di Importanza Comunitaria - S.I.C.**

La Direttiva europea 92/43/CEE, la cosiddetta Direttiva "Habitat", ha come scopo quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri ai quali si applica il trattato. L'obiettivo principale della direttiva è quindi quello di mantenere o ripristinare alcuni habitat e specie attraverso la creazione di una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), denominata Natura 2000, al cui interno vengano adottate le misure di gestione necessarie alla conservazione in uno stato soddisfacente.

L'istituzione delle ZSC deve seguire una particolare procedura composta da diverse fasi:

- L'iter procedurale inizia con una proposta elaborata dagli Stati membri, d'intesa con le Regioni, di un elenco di Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) per la conservazione della natura redatto secondo criteri ed informazioni scientifiche previste dalla stessa direttiva
- L'elenco viene quindi trasmesso alla Commissione Europea la quale elabora un elenco definitivo dei Siti d'importanza Comunitaria (SIC)
- Entro sei anni dalla pubblicazione del suddetto elenco, lo Stato, d'intesa con le regioni, designa i SIC come "Zone Speciali di Conservazione" mediante un regolare atto amministrativo, stabilendo le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat e/o delle specie

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

In Sardegna nel 1997 furono individuate, con il progetto "Bioitaly" 114 aree da sottoporre a tutela ai sensi della sopra citata Direttiva Habitat. In seguito, questa prima individuazione è stata rivista attraverso un successivo studio conclusosi nel 2004, e si è arrivati all'istituzione di 92 Siti di Interesse Comunitario per una superficie complessiva di circa 426.000 ettari. È da sottolineare che, la Regione Autonoma della Sardegna, ha in atto il processo di istituzione di nuovi SIC.

Successivamente all'adozione della prima revisione del Piano di Gestione, sono stati istituiti 4 nuovi Siti di Importanza Comunitaria: il SIC ITB032240 denominato Castello di Medusa e il SIC ITB042251 denominato Corongiu de Mari sono stati istituiti nel 2012, mentre i SIC ITB012212 Sa Rocca Ulari e ITB012213 Grotta de Su Coloru sono stati istituiti nel 2013.

Nella tabella seguente, oltre l'elenco e l'estensione dei SIC presenti in Sardegna, è stata riportata la sensibilità relativa di tali aree allo stato delle acque. La sensibilità è stata legata sia alla localizzazione del sito (denominazione e localizzazione palese del sito), sia alla presenza di habitat elencati nell'allegato II della Direttiva Habitat della classe 1, 2, 3, 4 e 9 e/o specie (pesci, anfibi, rettili, e uccelli acquatici) di interesse comunitario direttamente legati all'ambiente acquatico. I termini alto, basso, intermedio vogliono indicare il grado di sensibilità di tali siti alla presenza di habitat (in riferimento al numero e al grado di copertura nel sito) e delle specie legati direttamente all'ambiente acquatico.

I tipi di habitat e le specie legati strettamente all'ambiente acquatico sono riportati nelle tabelle dell'allegato 5 sezione 1 e sono stati rivisti in base al Rapporto 107/2010 dell'ISPRA comprendente le liste di specie e schede degli habitat Natura 2000 legati agli ambienti acquatici e in base all'aggiornamento dei formulari standard avvenuto tra il 2012 e il 2013.

**Tabella 7-4 Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna**

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
ITB010002	Stagno di Pilo e Casaraccio	1882	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	1613	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB010004	Foci del Coghinas	2255	Si	Si (alta)	Corsi d'acqua, Acque marino costiere
ITB010006	Monte Russu	1989	Si	Si	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB010007	Capo Testa	1216	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	21004	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB010009	Capo Figari e Isola Figarolo	851	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	16005	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB010011	Stagno di San Teodoro	820	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB010042	Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	7410	Si	Si (alta)	Acque marino costiere

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
ITB010043	Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna	3741	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB010082	Isola dell'Asinara	17192	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB011102	Catena del Margine e del Goceano	14976	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB011109	Monte Limbara	16624	No	Si (bassa)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB011113	Campi di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri	20408	Si	Si (alta)	Laghi - Corsi d'acqua
ITB011155	Lago di Baratz – Porto Ferro	1309	Si	Si (alta)	Corsi d'acqua - Laghi - Acque marino costiere
ITB012211	Isola Rossa – Costa Paradiso	5412	Si	Si (alta)	Acque marino costiere - Corsi d'acqua
ITB012212	Sa Rocca Ulari	15	No	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB012213	Grotta de Su Coloru	65	No	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB020012	Berchida e Bidderosa	2660	Si	Si (alta)	Acque marino costiere - Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB020013	Palude di Osalla	985	Si	Si (alta)	Acque marino costiere - Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB020014	Golfo di Orosei	28972	Si	Si (alta)	Acque marino costiere - Corsi d'acqua
ITB020015	Area del Monte Ferru di Tertenia	2625	Si	Si (alta)	Acque marino costiere - Corsi

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					d'acqua
ITB020040	Valle del Temo	1934	Si	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB020041	Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	29625	Si	Si (alta)	Corsi d'acqua - Acque marino costiere - Laghi
ITB021101	Altopiano di Campeda	4634	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB021103	Monti del Gennargentu	44733	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB021107	Monte Albo	8843	No	Si (bassa)	Corsi d'acqua
ITB021156	Monte Gonare	796	No	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei – Su Sercone	23474	No	Si (alta)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB022214	Lido di Orri	488	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB022215	Riu Sicaderba	95	Si	Si (alta)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB022217	Su de Maccioni – Texile di Aritzo	453	No	No	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	279	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB030032	Stagno Corru S'Ittiri	5712	Si	Si (alta)	Acque marino costiere - Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	401	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano	1621	Si	Si (alta)	Acque di transizione –

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					Acque marino costiere
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	690	Si	Si (alta)	Acque di transizione
ITB030036	Stagno di Cabras	4795	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB030037	Stagno di Santa Giusta	1147	Si	Si (alta)	Acque di transizione
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	598	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere
ITB030080	Isola di Mal di Ventre e Catalano	26899	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB031104	Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu	9054	Si	Si (alta)	Laghi – Corsi d'acqua
ITB032201	Riu Sos Mulinos – Sos Lavros – M. Urtigu	27	Si	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB032219	Sassu - Cirras	251	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere
ITB032228	Is Arenas	4065	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB032229	Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	326	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere
ITB032239	San Giovanni di Sinis	2,82	Si	No	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB032240	Castello di Medusa	493	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB040017	Stagni di Murtas e S'Acqua Durci	744	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB040018	Foce del Flumendosa – Sa Praia	519	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB040019	Stagni di Colostri e delle Saline	1151	Si	Si (alta)	Acque

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					marino costiere – Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB040020	Isola dei Cavoli, Serpentari e Punta Molentis	9281	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB040021	Costa di Cagliari	2624	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB040022	Stagno di Molentargius e territori limitrofi	1275	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB040023	Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla	5983	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua - Acque marino costiere
ITB040024	Isola Rossa e Capo Teulada	3715	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB040025	Promontorio, dune e zone umida di Porto Pino	2697	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB040026	Isola del Toro	63	Si	Si (alta)	Acque marino costiere (n.t.)
ITB040027	Isola di San Pietro	9274	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Acque di transizione
ITB040028	Punta S'Aliga	694	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB040029	Costa di Nebida	8433	Si	Si (alta)	Acque marino costiere –

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB040030	Capo Pecora	3823	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	11486	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB040051	Bruncu de Su Monte Moru – Geremeas (Mari Pintau)	139	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB040071	Da Piscinas a Riu Scivu	2899	Si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB040081	Isola della Vacca	60	Si	Si (alta)	Acque marino costiere (n.t.)
ITB041105	Foresta di Monte Arcosu	30369	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB041106	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus	9296	No	Si (alta)	Corsi d'acqua
ITB041111	Monte Linas - Marganai	23673	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB041112	Giara di Gesturi	6396	No	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB042207	Canale su Longuvresu	7,85	Si	No	Corsi d'acqua (non tipizzati).
ITB042208	Tra Poggio la Salina e Punta Maggiore	11	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB042209	A Nord di Sa Salina (Calasetta)	4,74	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB042210	Punta Giunchera	54	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB042216	Capo di Pula	1576	Si	Si (alta)	Corsi d'acqua – Acque di transizione –

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					Acque marino costiere
ITB042218	Stagno di Piscinnì	445	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB042220	Serra Is Tres Portus (Sant'Antioco)	261	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere
ITB042223	Stagno di Santa Caterina	625	Si	Si (alta)	Acque di transizione
ITB042225	Is Pruinis	94	Si	Si (alta)	Acque di transizione
ITB042226	Stagno di Porto Botte	1222	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB042230	Porto Campana	203	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB042231	Tra Forte Village e Perla Marina	0,32	Si	No	Acque marino costiere
ITB042233	Punta di Santa Giusta (Costa Rei)	5,48	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere
ITB042234	Monte Mannu – Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)	206	No	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB042236	Costa Rei	0,52	Si	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB042237	Monte San Mauro	645	No	No	Corsi d'acqua
ITB042241	Rio S. Barzolu	281	Si	No	Corsi d'acqua
ITB042242	Torre del Poetto	9,37	Si	No	n.t. Corpi idrici superficiali non tipizzati.
ITB042243	Monte S. Elia, Cala Mosca e Cala Fighera	27	Si	No	Corpi idrici superficiali non tipizzati
ITB042247	Is Compinxius – Campo Dunale di Buggerru - Portixeddu	611	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB042250	Da Is Arenas A Tonnara – Marina di Gonnese	532	Si	Si (intermedia)	transizione Acque

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					marino costiere – Corsi d'acqua
ITB042251	Corongiu de Mari	114	Si	Si (intermedia)	Corpi idrici superficiali non tipizzati

#### 7.7.4. Zone di Protezione Speciale - Z.P.S.

La prima Direttiva comunitaria in materia di conservazione della natura è stata la cosiddetta "Direttiva Uccelli" (79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979) che ha lo scopo di proteggere gli habitat degli uccelli selvatici elencati negli allegati di tale Direttiva. Altre aree di particolare rilevanza naturalistico-ambientale sono le Zone di Protezione Speciale, più idonei alla tutela degli uccelli selvatici (specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate, ma che ritornano regolarmente), attraverso l'istituzione di una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) tale da garantire le loro funzioni vitali nel tempo (alimentazione, nidificazione, svernamento, migrazione...) individuate ai sensi delle Direttive n. 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) del Consiglio del 2 aprile 1979. La loro istituzione avviene attraverso una proposta, elaborata dagli Stati Membri d'intesa con le Regioni, di un elenco di aree considerate idonee alla salvaguardia degli uccelli selvatici, in base a criteri e informazioni scientifiche previsti dalla stessa direttiva. Con la trasmissione dell'elenco alla Commissione Europea le ZPS sono formalmente istituite.

In Italia il recepimento della Direttiva Uccelli è avvenuto attraverso la Legge n. 157/1992 integrata dalla Legge n. 221/2003. Inoltre il D.P.R. n. 357/1997, modificato dal D.P.R. n. 120/2003, integra il recepimento della Direttiva Uccelli e della Direttiva della Commissione del 6 marzo 1991 che modifica la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici (91/244/CEE).

In Sardegna le prime 9 ZPS sono state istituite nel 1989 individuate nelle 8 zone Ramsar e all'interno dell'oasi del WWF di Monte Arcosu (ITB034001, ITB034004, ITB034005, ITB034006, ITB034007, ITB034008, ITB044002, ITB044003, ITB044009) e designate con D.M. del 3 aprile 2000. Altre 6 sono state istituite nel 2004 con Deliberazione di Giunta regionale n. 52/15 del 15.12.2004, e ulteriori 22 nel 2007 con la Deliberazione di Giunta regionale n.9/17 del 7 marzo 2007 sulla base delle "IBA" (Important Birds Areas), individuate in uno studio del 1989 di "Birdlife International". Pertanto le ZPS, attualmente, risultano essere 37 per un totale di circa 296.000 ettari. Il D.M. 25 marzo 2009 recante "Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE", sostituisce il precedente elenco approvato con il D.M. del 5 luglio 2007.

Nella tabella seguente, oltre l'elenco e l'estensione delle ZPS presenti in Sardegna, è stata riportata la sensibilità relativa di tali aree allo stato delle acque. La sensibilità è stata legata sia alla localizzazione del sito (denominazione e localizzazione palese del sito), sia alla presenza di habitat elencati nell'allegato II della Direttiva Habitat della classe 1, 2, 3, 4 e 9 e/o specie (pesci, anfibi, rettili, e uccelli acquatici) di

interesse comunitario direttamente legati all'ambiente acquatico. I termini alto, basso, intermedio vogliono indicare il grado di sensibilità di tali siti alla presenza di habitat (in riferimento al numero e al grado di copertura nel sito) e delle specie legati direttamente all'ambiente acquatico.

**Tabella 7-5 Zone di Protezione Speciale istituite in Sardegna**

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità delle acque allo stato		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
ITB010001	Isola Asinara	9669	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	21004	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB013011	Isola Piana di Porto Torres	399	si	si	Acque marino costiere
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	1287	si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB013018	Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	4054	si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB013019	Isole del Nord –Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	18164	si	Si (alta)	Acque marino costiere _ Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB013044	Capo Caccia	4184	si	Si (alta)	Acque marino costiere – Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	21069	si	Si (alta)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB020014	Golfo di Orosei	28972	si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB021103	Monti del Gennargentu	44733	no	Si (alta)	Corsi d'acqua
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei – Su Sercone	23474	no	Si (intermedia)	Corsi d'acqua - Laghi
ITB023037	Costa ed Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	8222	si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB023049	Monte Ortobene	2159	no	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati.
ITB023050	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	19577	no	Si (intermedia)	Corsi d'acqua
ITB023051	Altopiano di Abbasanta	8222	no	Si (bassa)	Corsi d'acqua
ITB030039	Isole di Mal di Ventre	375	si	Si (alta)	Acque marino costiere non tipizzate
ITB033036	Costa di Cuglieri	2845	si	Si (alta)	Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB034001	Stagno di S'Ena Arrubia	298	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità delle acque allo stato		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
					costiere – Corsi d'acqua
ITB034004	Corru S'Ittiri, Stagno di San Giovanni e Marceddi	2652	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB034005	Stagno di Pauli Maiori	289	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB034006	Stagno di Mistras	702	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere
ITB034007	Stagno di Sali E' Porcus	473	Si	Si (alta)	Acque di transizione
ITB034008	Stagno di Cabras	3617	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB040026	Isola del Toro	63	Si	Si (alta)	Acque marino costiere non tipizzati
ITB040081	Isola della Vacca	60	Si	Si (alta)	Acque marino costiere non tipizzati
ITB043025	Stagni di Colostrai	1918	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Acque marino costiere – Corsi d'acqua
ITB043026	Isola Serpentara	134	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB043027	Isola dei Cavoli	173	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB043028	Capo Carbonara e Stagno di Notteri – Punta Mulentis	867	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB043032	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone	1785	Si	Si (intermedia)	Acque marino costiere
ITB043035	Costa ed Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche – Isola di San Pietro	1911	Si	Si (alta)	Acque marino costiere
ITB043054	Campidano Centrale	1564	No	Si (bassa)	Corsi d'acqua
ITB043055	Monte dei Sette Fratelli	40474	No	Si (alta)	Corsi d'acqua
ITB043056	Giara di Siddi	960	No	Si (bassa)	Corpi idrici superficiali non tipizzati.
ITB044002	Stagno di Molentargius	1307	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corsi d'acqua
ITB044003	Stagno di Cagliari	3756	Si	Si (alta)	Acque di transizione – Corpi d'acqua
ITB044009	Foresta di Monte Arcosu	3132	No	Si	Corsi d'acqua

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità alle acque allo stato		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
				(intermedia)	

### 7.7.5. Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura

In attuazione delle Direttive CEE (79/409/CEE, 85/411/CEE, 91/244/CEE e 92/43/CEE) e delle Convenzioni internazionali (Convenzione di Parigi, Convenzione di Ramsar, e Convenzione di Berna) la Regione Autonoma della Sardegna ha stabilito con la LR n° 23/98 i criteri per l'individuazione e l'istituzione delle Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e di cattura finalizzate alla protezione della fauna selvatica e degli habitat. Tali istituti sono individuati su territori idonei al rifugio e alla sosta di specie migratorie, nonché all'irradiamento naturale delle specie stanziali.

Per la gestione di queste aree è stata emanata dalla Regione Sardegna un apposita Direttiva "Gestione delle oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura e delle zone di ripopolamento e di cattura. Procedure per le attività di immissione e di cattura della fauna selvatica", tramite Decreto Ass. Difesa Ambiente n° 27 del 27/08/2003, pubblicato sul B.U.R.A.S. n° 27 del 9/09/2003.

Le Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura attualmente istituite sono 105 per una superficie complessiva di circa 122.000 ettari ed una percentuale del territorio agro-silvo pastorale di circa il 5%. L'art 22 comma 1 della L.R. 23/1998 riporta che l'estensione complessiva del territorio destinato a protezione della fauna selvatica, comprendente le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, le zone temporanee di ripopolamento e di cattura, le zone pubbliche o private per l'allevamento della fauna a scopo di studio e ripopolamento, i fondi chiusi e le aree dei parchi e delle riserve naturali, nazionali e regionali, non deve essere inferiore al 20% e superiore al 30% del territorio agro - silvo - pastorale della Regione. Pertanto, nelle more di approvazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale, il processo di designazione delle oasi e dei suddetti istituti risulta essere ancora in fase di designazione.

**Tabella 7-6 Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite in Sardegna**

Denominazione	Provvedimento istitutivo
Arci	Decreto Regione Sardegna n. 146 del 20/03/1987
Assai	Decreto Regione Sardegna n. 283 del 06/07/1973; Decreto Regione Sardegna n. 1364 del 03/06/1997; Decreto Regione Sardegna n.2836 del 27/10/1997
Azienda Cras San Michele	Decreto Regione Sardegna n. 187 del 13/09/1978
Benetutti	Decreto Regione Sardegna n. 138 del 28/07/1978
Bolostiu	Decreto Regione Sardegna n. 141 del 02/07/1979
Bonassai	Decreto Regione Sardegna n. 143 del 28/07/1978
Budelli	Art 2 della L.R. 32/1978
Calich	Decreto Regione Sardegna n.1469 del 10/08/1995
Campidano	Decreto Regione Sardegna n.124 del 15/06/1979
Capo Coda Cavallo	Decreto Regione Sardegna n. 1870 del 30/07/2002
Capo Mannu	Decreto Regione Sardegna n. 389 del 30/05/1990
Capo Marrargiu	Decreto Regione Sardegna n. 1872 del 30/07/2002
Capo Nieddu	Decreto Regione Sardegna n. 619 del 30/06/1989
Castello Medusa	Decreto Regione Sardegna n. 390 del 30/05/1990
Colonia Agraria (Su Tippi)	Decreto Regione Sardegna n. 133 del 28/07/1978
Colostrai	Decreto Regione Sardegna n. 243 del 20/04/1990
Coluccia	Decreto Regione Sardegna n. 2771 del 14/10/1997

Denominazione	Provvedimento istitutivo
Consorzio Provinciale Frutticoltura	Decreto Regione Sardegna n. 407 del 17/05/1988
Corru Mannu - Corru S'ittiri	Decreto Regione Sardegna n. 564 del 10/07/1990
Costa Paradiso	Decreto Regione Sardegna n.154 del 28/07/1978
Costa Rei	Decreto Regione Sardegna n. 280 del 24/07/1986
Costa Verde	Decreto Regione Sardegna n. 101 del 20/07/1978
Fascia Litoranea Sud Orientale	Decreto Regione Sardegna n. 95 del 20/07/1978
Filigosu	Decreto Regione Sardegna n. 135 del 02/07/1979
Foresta Anela	Decreto Regione Sardegna n. 1276 del 15/06/1979
Foresta Fiorentini	Decreto Regione Sardegna n. 138 del 02/07/1979
Piscina Manna - Is Cannoneris	Decreto Regione Sardegna n. 127 del 15/06/1979; Decreto Regione Sardegna n.1818 del 30/12/1979
Is Olias	Decreto Regione Sardegna n. 229 del 15/07/1982
Isola Asinara	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Barrettini	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Corcelli	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Dei Cavoli	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Di Mal Di Ventre	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Foradada	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Molara	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Pecora	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Piana Carloforte	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Porco	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Serpentara	Art 2 della L.R. 32/1978
Isole Toro e Vacca	Art 2 della L.R. 32/1978
Leccari	Decreto Regione Sardegna n. 153 del 28/07/1978
Liscia	Decreto Regione Sardegna n. 230 del 21/05/1986
Mar'e Pauli	Decreto Regione Sardegna n. 268 del 18/09/1980; Decreto Regione Sardegna n. 1301 del 07/012/1990
Marganai	Decreto Regione Sardegna n. 316 del 05/07/1985; Decreto Regione Sardegna n. 1470 del 26/03/1987
Mercuri	Decreto Regione Sardegna n.1177 del 28/06/1995
Mistras	Decreto Regione Sardegna n. 110 del 20/07/1978
Stagni di Quartu e Molentargius	Decreto Regione Sardegna n. 29 del 20/07/1978
Montarbu	Decreto Regione Sardegna n. 262 del 30/11/1978; Decreto Regione Sardegna n. 140 del 02/07/1979
Monte Anzu	Decreto Regione Sardegna n. 104 del 03/05/1990
Monte Arana	Decreto Regione Sardegna n. 16 del 03/02/1982
Gutturu Mannu - Monte Arcosu	Decreto Regione Sardegna n. 102 del 20/07/1978; Decreto Regione Sardegna n. 1240 del 15/11/1988
Monte Cuccuruddu	Decreto Regione Sardegna n. 151 del 28/07/1978
Monte Genis	Decreto Regione Sardegna n. 1615 del 04/09/1995
Monte Lachesos	Decreto Regione Sardegna n. 152 del 28/07/1978
Monte Lerno	Decreto Regione Sardegna n. 142 del 22/07/1979
Monte Limbara	Decreto Regione Sardegna n. 137 del 02/07/1979
Oridda - Monti Mannu - Monte Linas	Decreto Regione Sardegna n. 317 del 05/07/1985; Decreto Regione Sardegna n. 1374 del 29/11/1981
Monte Minerva	Decreto Regione Sardegna n. 1453 del 13/06/1989
Monte Olia	Decreto Regione Sardegna n. 775 del 02/10/1987
Monte Ortobene	Decreto Regione Sardegna n.130 del 28/07/1968
Monte Pisanu	Decreto Regione Sardegna n. 123 del 15/06/1979
Monte Rotu	Decreto Regione Sardegna n. 1876 del 09/07/1993
Monte Tuttavista	Determinazione Dirigenziale n. 576/IV del 28/0/2006
Montes	Decreto Regione Sardegna n.139 del 02/0/1979
Monti Di Bidda	Decreto Regione Sardegna n. 185 del 13/09/1978
Ogliastra Taccu	Determinazione Dirigenziale n. 1017/V del 09/06/2005
Ovile Sardo	Decreto Regione Sardegna n. 97 del 20/07/1978
Pantaleo	Decreto Regione Sardegna n. 2099 del 08/09/1992
Pauli Maiore	Decreto Regione Sardegna n. 563 del 10.07.1990
Platamona	Decreto Regione Sardegna n. 18 del 31/01/1996
Puttu Ruiu	Decreto Regione Sardegna n. 237 del 02/03/1999
Sa Costa	Decreto Regione Sardegna n. 831 del 15/09/1988
Sa Giarra	Decreto Regione Sardegna n. 888 del 30/08/1971
S'Adde Manna	Decreto Regione Sardegna n. 2179 del 05/09/1994
Saloni	Decreto Regione Sardegna n. 137 del 28/07/1978
San Giovanni	Decreto Regione Sardegna n. 147 del 28/07/1978
Santa Gilla	Decreto Regione Sardegna n. 30 del 22/02/1979
Santa Margherita	Decreto Regione Sardegna n. 98 del 20/07/1978
Isola Santa Maria	Art 2 della L.R. 32/1978
Santo Stefano	Art 2 della L.R. 32/1978
Scuola Agraria	Decreto Regione Sardegna n. 131 del 28/07/1978

Denominazione	Provvedimento istitutivo
S'ena Arrubia	Decreto Regione Sardegna n. 111 del 20/07/1978
Castiadas - Sette Fratelli	Decreto Regione Sardegna n. 321 del 05/07/1985
Sorilis	Decreto Regione Sardegna n. 136 del 02/07/1979
Sos Littos - Sas Tumbas	Decreto Regione Sardegna n. 129 del 15/06/1979
Spargi	Art 2 della L.R. 32/1978
Stagni Di Sale Porcus e Is Benas	Decreto Regione Sardegna 109 del 20.07.1978
Stagno Di Marceddi' e S.Giovanni	Decreto Regione Sardegna 565 del 10/07/1990
Stagno Di Pilo	Decreto Regione Sardegna n. 303 del 03/05/1990
Tanca Manna	Decreto Regione Sardegna n. 140 del 28/07/1978
Tavolara	Art 2 della L.R. 32/1978
Terranova	Decreto Regione Sardegna n. 141 del 02/07/1979
Tramariglio	Decreto Regione Sardegna n. 1468 del 10/08/1995
Turre Seu	Decreto Regione Sardegna n. 82 del 20/02/1991
Usinavà	Decreto Regione Sardegna n.134 del 02/07/1979
Isola Mortorio	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Piana - Alghero	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Piana - Porto Torres	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola Soffi	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola dei Cavoli - I Varigloni	Art 2 della L.R. 32/1978
Isole Monaci	Art 2 della L.R. 32/1978
Isole Nibani	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola delle Biscie	Art 2 della L.R. 32/1978
Isola delle Rocche	Art 2 della L.R. 32/1978
Sa Conchedda	Determinazione Dirigenziale n. 57/IV del 29/01/2007

## 8. MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI

### 8.1. Monitoraggio delle acque superficiali

#### 8.1.1. Premesse

La Direttiva 2000/60/CE all'articolo 8.1 impone agli Stati membri di istituire programmi di monitoraggio per la valutazione dello stato delle acque superficiali e delle acque sotterranee, al fine di definire una visione coerente e globale dello stato delle acque all'interno di ciascun distretto idrografico. I risultati del monitoraggio svolgono un ruolo chiave nel determinare se i corpi idrici sono in buono stato e quali misure devono essere previste al fine di raggiungere gli obiettivi di buono stato.

La Regione Sardegna, in conformità a quanto previsto dal decreto n. 56 del 2009 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del Decreto legislativo medesimo», ha provveduto ad adeguare i programmi di monitoraggio per la valutazione dello stato delle acque superficiali, secondo i criteri tecnici riportati nell'Allegato 1 del succitato decreto.

Il programma di monitoraggio è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità del Bacino della Sardegna n. 5 del 13/10/2009 e successivamente dalla Regione Autonoma della Sardegna con Delibera della Giunta Regionale n. 53/22 del 04/12/2009. Il "Programma di Monitoraggio delle Acque Superficiali Della Regione Sardegna" di cui all'allegato 10.1 al Piano di Gestione 2009 si distingue in "Programma di Monitoraggio di Sorveglianza", per i corpi idrici "non a rischio" e "probabilmente a rischio" e in "Programma di Monitoraggio Operativo" per i corpi idrici "a rischio".

Di seguito si riporta nella Tabella 8-1 il numero di corpi idrici facenti parte della rete di monitoraggio istituita ai sensi della DGR. n. 53/22 del 2009 distinti per categoria di acqua superficiale e per tipologia di monitoraggio.

**Tabella 8-1 Corpi idrici della rete di monitoraggio approvato (DGR. n. 53/22 del 2009) per le diverse categorie di acque superficiali.**

Categoria di acque superficiali	Tipologia di monitoraggio				Totale corpi idrici da monitorare per categoria di acqua superficiale	Totale stazioni
	Sorveglianza		Operativo	Destinazione Potabile <sup>16</sup>		
	Non a Rischio	Probabilmente a Rischio	A Rischio			
Corsi d'acqua	29	18	93	2	140	144
Laghi ed Invasi	0	0	32	26	32	32
Acque di Transizione	0	0	42	0	42	<sup>17</sup>
Acque marino costiere	13	5	26	0	44	44
<b>Totale corpi idrici</b>	<b>43</b>	<b>23</b>	<b>193</b>	<b>28</b>	<b>258</b>	<b>262</b>

<sup>16</sup> I corpi idrici monitorati per la specifica destinazione sono ricompresi tra quelli sottoposti a monitoraggio operativo o di sorveglianza.

<sup>17</sup> Nei corpi idrici di transizione le stazioni vengono scelte successivamente alla caratterizzazione degli habitat

### 8.1.2. Corpi idrici monitorati e frequenze

Il programma di monitoraggio è stato attuato in Sardegna dall'Agenzia Regionale per la protezione dell'Ambiente (ARPAS) negli anni dal 2011 al 2015. Nella **Tabella 8-2** si riporta il numero di corpi idrici monitorati nel quinquennio.

**Tabella 8-2 Corpi idrici della rete di monitoraggio ARPAS per le diverse categorie di acque superficiali.**

Categoria di acque superficiali	Tipologia di monitoraggio			Totale corpi idrici	Totale stazioni
	Sorveglianza		Operativo		
	Non a Rischio	Probabilmente a Rischio	A Rischio		
Corsi d'acqua	27	16	84	127	131
Laghi ed Invasi	0	0	23	0	23
Acque di Transizione	0	0	34	34	N.D.
Acque marino costiere	14	3	26	43	N.D.
<b>Totale corpi idrici monitorati</b>	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>167</b>	<b>204</b>	<b>154</b>

### 8.1.3. Corsi d'acqua

#### Cambiamenti nella rete di monitoraggio, sostituzione e/o eliminazione di siti di monitoraggio

Le attività di individuazione dei siti per i campionamenti, condotte dall'ARPAS nel periodo 2011-2015, hanno reso necessarie alcune modifiche al programma di monitoraggio. In particolare alcune stazioni e/o corpi idrici hanno subito delle modifiche in termini di spostamento e/o sostituzione rispetto a quanto previsto dal programma di monitoraggio (Allegato 10.1 al cap.4 par.4.1 e al cap.5 par.5.1 PdG-2009). Nella Tabella 8-3 sono indicate le modifiche apportate alla rete di monitoraggio sopra citate e le motivazioni che l'ARPAS ha fornito a supporto di tali variazioni.

**Tabella 8-3 – variazioni nella rete di monitoraggio dei corsi d'acqua rispetto alla rete approvata**

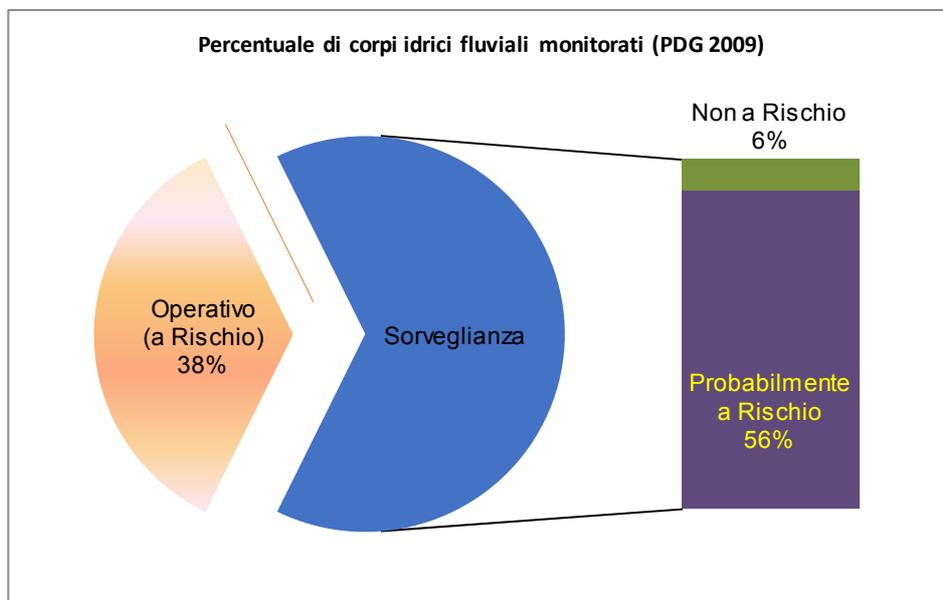
Codice C.I.	STAZIONE	DENOMINAZIONE	CLASSE DI RISCHIO	NOTE	MOTIVAZIONE
0001-CF000103	000100010301	Flumini Mannu	R	Non monitorata	Situato a valle del corpo idrico <b>0001-CF000102</b> , la stazione di monitoraggio era stata erroneamente spostata sul corpo idrico a valle dell'invaso "Casa Fiume" ( <b>Corpo idrico 0001-CF000104</b> ), che peraltro è risultato inaccessibile lungo tutto il suo percorso anche a causa dei lavori per la realizzazione della nuova SS 131. Nel triennio 2013-2015 si tornerà a monitorare il corpo idrico corretto, nella stazione storica, poco a valle dell'abitato di Furtei e della confluenza del rio Lanessi.(non monitorato)
0006-CF000100	000600010001	Riu De Is Cungiaus	R	ELIMINATA	Episodico
0018-CF000100	001800010001	Riu Foxi	PR	ELIMINATA	Episodico
0035-CF000103	003500010301	Rio Picocca (Foce)	NR	NUOVO C.IDRICO	Non confermato
0045-CF000400	004500040001	Riu Corre'e Cerbu*	R	ELIMINATA	Fiume considerato perenne lungo oltre 10 km, si trova per gran parte dell'anno in secca, per cui è stato escluso dalla rete di monitoraggio.
0066-CF000101	006600010101	Fiume Pelau	NR	Sostituito col C.I 0066-CF001800	sempre in secca
0066-CF001800	006600180001	Fiume Pelau	NR	NUOVA	
0090-CF000100	009000010001	Riu Codula Sisine	NR	ELIMINATA	EPISODICO
0115-CF000104	0111500010401	Fiume Posada	R	ELIMINATA	Non è stato sottoposto a monitoraggio a causa dell'inaccessibilità del corpo idrico in alcun sito rappresentativo.
0122-CF000100	012200010001	Riu di San Teodoro	NR	ELIMINATA	Corpo idrico presenta lunghi periodi di secca, per cui risulta impossibile applicare i metodi biologici. Per quanto sopra, è stato concordato con ADIS di modificarne il tipo fluviale di appartenenza da 21EF7Tsa (effimero) a 21EP7Tsa (episodico) e di escluderlo dalla rete di monitoraggio.
0129-CF000103	012900010301	Fiume Padrongianu	R	ELIMINATA DAL 2013	In particolare si è rilevata la presenza, tra i macroinvertebrati, dell'anfipode <i>Corophium</i> sp., organismo tipico delle acque salmastre e salate che conferma l'inidoneità della stazione di monitoraggio. È stato quindi concordata con ADIS l'eliminazione del corpo idrico dalla rete.

Codice C.I.	STAZIONE	DENOMINAZIONE	CLASSE DI RISCHIO	NOTE	MOTIVAZIONE
0176-CF000200	017600020001	Riu Ischia Palma	PR	ELIMINATA	EPISODICO (PRATICAMENTE SEMPRE IN SECCA)
0181-CF000100	018100010001	Riu di Buddi Buddi	R	ELIMINATA	Corpo idrico eliminato dalla rete di monitoraggio
0183-CF000101	018300010101	Flumen Santu		ELIMINATA dal 2012	Corpo idrico escluso dalla rete di monitoraggio e sostituito con il corpo idrico a valle 0183-CF000102.
0183-CF000102	018300010201	Flumen Santu	R	NUOVA	In sostituzione della <b>018300010101</b>
0191-CF000100	019100010001	Rio Barca	R	ELIMINATA	Il corpo idrico è stato escluso dalla rete di monitoraggio a partire dal 2012 a causa dell'elevata salinità dovuta alla risalita del cuneo salino dallo stagno del Calich soprattutto nei mesi estivi. Ciò comporta la non applicabilità dei metodi biologici previsti per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua
0211-CF000102	021100010201	Fiume Temo	R	ELIMINATA	non è stata monitorato a causa dell'inaccessibilità del corso d'acqua in tutto il suo percorso
0224-CF000102	022400010201	Fiume Massari	NR	Non monitorata per lavori in corso	durante gli anni 2011-2012 erano in corso attività di escavazione in alveo che hanno deteriorato l'ambiente fluviale
0224-CF000600	022400060001	Riu Maura	R	ELIMINATA	Si prevede riprendere le attività di monitoraggio nel 2014 o 2015 al fine di consentire di stabilizzare gli effetti delle attività di escavazione in alveo effettuate nel 2012.
0227-CF000101	022700010101	Flumini Mannu di Pabillonis	R	ELIMINATA	Non accessibile (occorre attraversare campi coltivati inaccessibili in gran parte dell'anno).
0227-CF001400	022700140001	Canale s'Acqua Cotta	PR	ELIMINATA	Episodico
0237-CF000100	023700010001	Riu Gutturu Flumini	NR	ELIMINATA	Episodico
0245-CF000104	024500010401	Riu Mannu di Fluminimaggiore	R	ELIMINATA dal 2013	Inaccessibile – Inoltre risalita cuneo salino
0247-CF000101	024700010101	Riu Gutturu Cardaxiu	R		Episodico
0269-CF000102	026900010201	Riu de Leonaxiu	PR	ELIMINATA	Si ritiene che il corpo idrico debba essere escluso dalla rete di monitoraggio in quanto in esso non sono applicabili gli Elementi di qualità Biologica.
0281-CF000101	028100010101	Rio di Chia	NR	ELIMINATA	La stazione di monitoraggio è posta circa 250 metri a valle della chiusura del corpo idrico, sul corpo idrico 0281-CF000102 ma è rappresentativa del corpo idrico a monte.
0281-CF000102	028100010201	Rio di Chia	NR	nuova	Non accessibile
0302-CF004900	030200490001	Riu Arriali	R	Non monitorato dal 2013	Non monitorato per lavori in corso.

### **Variazioni nella rete di monitoraggio in seguito all'aggiornamento dell'analisi delle pressioni e della caratterizzazione**

Il numero totale di corpi idrici fluviali inclusi nel monitoraggio di sorveglianza e operativo è riportato in Tabella 8-2. L'individuazione di questi corpi idrici è stata fatta secondo quanto previsto dalla DQA in base alla quale la classificazione di tutti i corpi idrici può essere effettuata attraverso il monitoraggio di una porzione rappresentativa della totalità, pertanto l'attribuzione dei giudizi ai corpi idrici non monitorati è effettuata tramite il raggruppamento. Nella precedente pianificazione sono stati individuati 724 corpi idrici (capitolo 4, Tabella 4-3- "tabella di sintesi aggiornamento della tipizzazioni dei corpi idrici fluviali"), di cui 15 episodici (CI

per i quali il monitoraggio e la classificazione non sono obbligatorie). Al fine di fornire una indicazione della rappresentatività della rete di monitoraggio, nella figura seguente si riporta la percentuale di corpi idrici monitorati sul totale.



**Figura 8-1 - Percentuale di corpi idrici fluviali monitorati (PDG 2009)**

In seguito all'aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici, e all'aggiornamento dell'analisi delle pressioni, è stata modificata l'analisi di rischio di tutti i corpi idrici. In particolare per quanto riguarda i corpi idrici monitorati, che in totale risultano 126, è cambiata l'attribuzione del tipo fluviale e la classe di rischio associata. In Tabella 8-4 sono riportate le variazioni avvenute nel presente ciclo di pianificazione rispetto al precedente.

La Tabella 8-4 mette in evidenza come attraverso l'aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici, degli approfondimenti sull'analisi delle pressioni e degli esiti del monitoraggio sia stato possibile attribuire alle classi "a rischio" o "non a rischio" tutti i corpi idrici precedentemente identificati come probabilmente a rischio.

Alcuni dei corpi idrici monitorati hanno cambiato inoltre tipo, passando da perenni a temporanei (effimeri o intermittenti) o episodici, in base ai criteri e alle motivazioni riportate nella sezione del presente aggiornamento di piano relativa alla caratterizzazione dei corpi idrici.

**Tabella 8-4 - Caratterizzazione corpi idrici monitorati**

TIPI	CARATTERIZZAZIONE 2009			CARATTERIZZAZIONE 2015		
	NUMERO CI PER TIPO	classi di rischio 2009	NUMERO CI PER CLASSE DI RISCHIO	NUMERO CI PER TIPO	classi di rischio 2015	NUMERO CI PER CLASSE DI RISCHIO
PERENNI	45	a rischio	30	15	a rischio	13
		non a rischio	11		non a rischio	2
		p .a rischio	4		p .a rischio	0
INTERMITTENTI	32	a rischio	25	35	a rischio	30
		non a rischio	4		non a rischio	5
		p .a rischio	3		p .a rischio	0
EFFIMERI	49	a rischio	31	67	a rischio	50
		non a rischio	11		non a rischio	17
		p .a rischio	7		p .a rischio	0
EPISODICI	0	a rischio		9	a rischio	8
		non a rischio			non a rischio	1
		p .a rischio			p .a rischio	0
TOTALE CI MONITORATI	126			126		

Nella successiva **Tabella 8-5** sono riportate le variazioni nell'attribuzione delle tipologie fluviali e delle classi di rischio dei corpi idrici conseguenti l'aggiornamento della caratterizzazione di cui sopra.

**Tabella 8-5 – Caratterizzazione globale dei corpi idrici**

TIPI	CARATTERIZZAZIONE 2009			CARATTERIZZAZIONE 2015		
	NUMERO CI PER TIPO	classi di rischio 2009	NUMERO CI PER CLASSE DI RISCHIO	NUMERO CI PER TIPO	classi di rischio 2015	NUMERO CI PER CLASSE DI RISCHIO
PERENNI	92	a rischio	52	21	a rischio	15
		non a rischio	35		non a rischio	6
		p.a rischio	5		p.a rischio	
INTERMITTENTI	156	a rischio	52	66	a rischio	52
		non a rischio	100		non a rischio	14
		p.a rischio	4		p.a rischio	
EFFIMERI	461	a rischio	125	416	a rischio	248
		non a rischio	320		non a rischio	168
		p.a rischio	16		p.a rischio	
EPISODICI	15	a rischio	6	223	a rischio	166
		non a rischio	9		non a rischio	57
		p.a rischio			p.a rischio	
TOTALE CI INDIVIDUATI	724			726		

In base alle tabelle sopra riportate il numero totale di corpi idrici da classificare (escludendo gli episodici) è di 503, al quale vanno sommati i 9 episodici monitorati e classificati, per un totale di 512, pertanto la rappresentatività della rete risulta cambiata rispetto alla Figura 8-1, si riporta nella Figura 8-2 la percentuale di corpi idrici monitorati suddiviso in base alla nuova classificazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi.

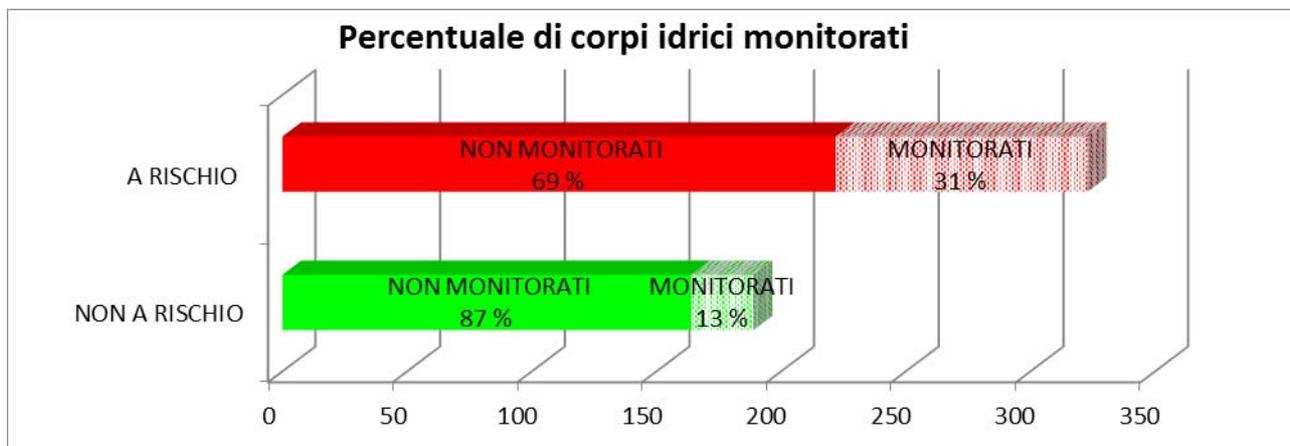


Figura 8-2 – Percentuale di corpi idrici fluviali monitorati sul totale di CI individuati

### Monitoraggio per lo stato ecologico e per lo stato chimico

Il monitoraggio per lo stato chimico non è stato condotto su tutti i corpi idrici in cui è stato effettuato quello per lo stato ecologico, in quanto per il monitoraggio dello stato chimico si è tenuto conto della presenza o assenza di pressioni significative e/o della evidenza di emissioni, in quantità significativa, delle sostanze di cui alla tabella 1/A del D.M. n. 260/2010 e s.m.i.

In **Figura 8-3** si riporta il numero di corpi idrici monitorati per lo stato ecologico e per lo stato chimico.

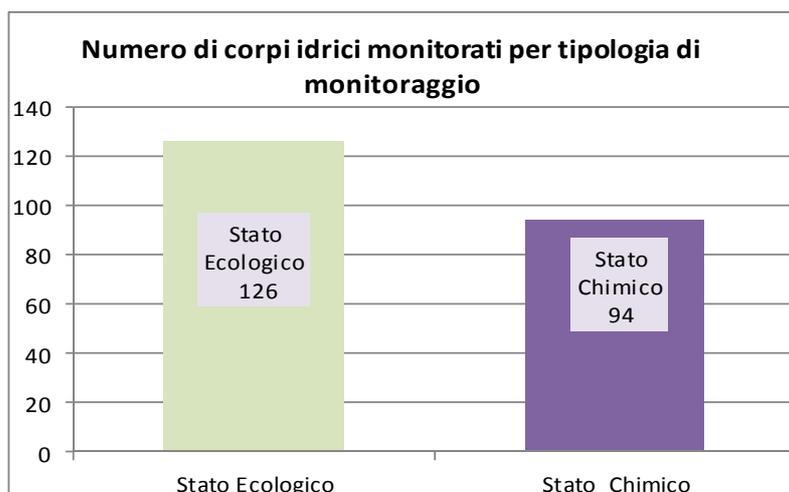
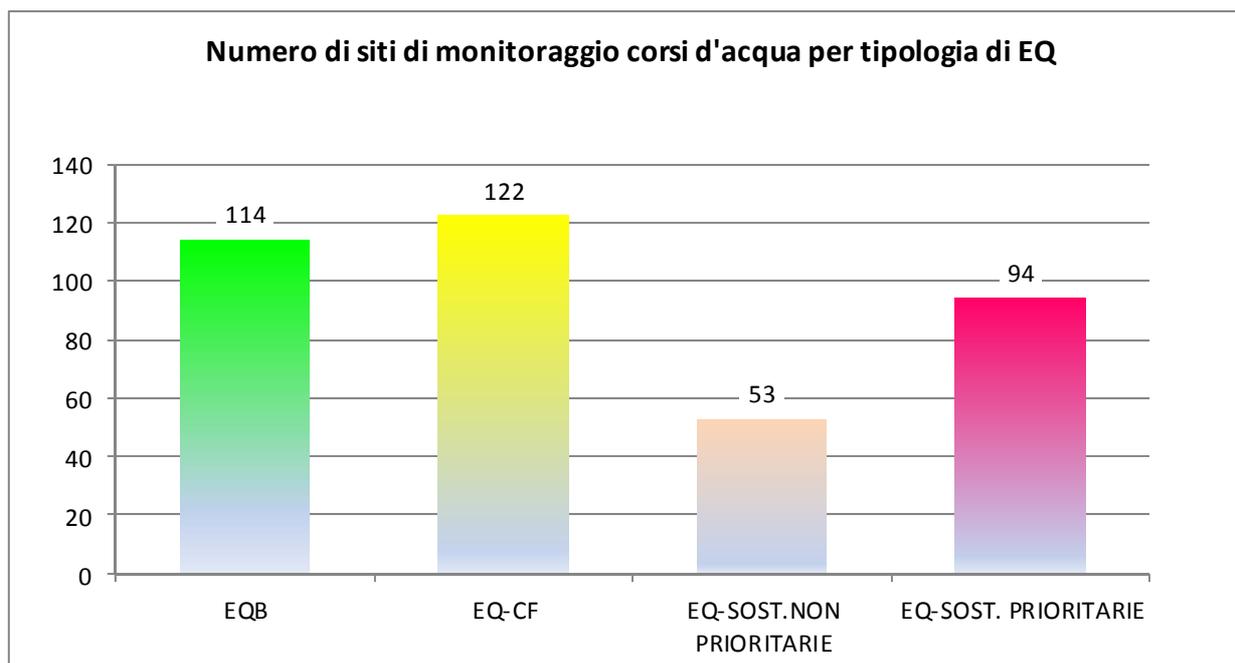


Figura 8-3 - Numero di corpi idrici monitorati per tipologia di monitoraggio

In **Tabella 8-6** e in **Figura 8-4** si riporta il dettaglio dei siti di monitoraggio per i diversi elementi di qualità (biologici, fisico-chimici, sostanze inquinanti non prioritarie, idromorfologici, sostanze prioritarie). In tabella si indica, per ogni classe di rischio e tipologia di monitoraggio, il numero di siti utilizzati per il monitoraggio dei diversi elementi di qualità.

**Tabella 8-6 –Numero di siti di monitoraggio per tipologia di elemento di qualità nei corsi d’acqua**

CLASSE DI RISCHIO	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	ELEMENTI DI QUALITÀ			
		Per lo Stato Ecologico			Per lo Stato Chimico
		EQB	EQ-CF	EQ-SOST.	EQ-SOST. PRIORITARIE
				NON PRIORITARIE	
NON A R.	SORVEGLIANZA	26	26	8	12
P.A RISCHIO		15	16	5	12
A RISCHIO	OPERATIVO	73	80	40	70
<b>TOTALE SITI MONITORATI</b>		<b>114</b>	<b>122</b>	<b>53</b>	<b>94</b>



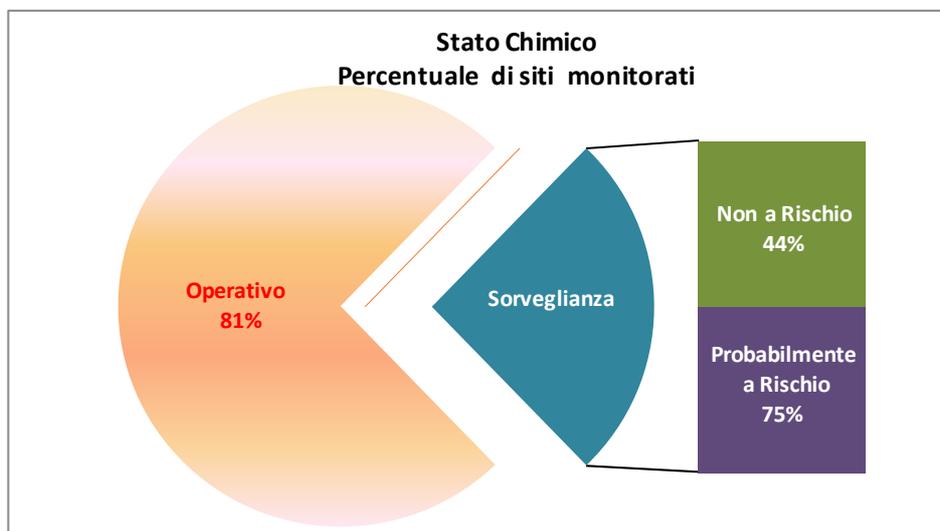
**Figura 8-4 - Siti di monitoraggio corsi d'acqua per Elemento di Qualità**

In **Tabella 8-7** si riporta il numero di siti monitorati per lo stato chimico, sul totale di 126 corpi idrici fluviali facenti parte della rete di monitoraggio.

**Tabella 8-7- Corsi d'acqua. Numero di siti di monitoraggio per lo stato chimico**

Siti di monitoraggio	Operativo	Sorveglianza		Totale
	A Rischio	Non a Rischio	Probabilmente a Rischio	
siti monitorati	70	12	12	94
siti totali	86	27	16	129
percentuale siti monitorati	81 %	44 %	75 %	74 %

Nella **Figura 8-5** si riporta le percentuale di siti monitorati per tipologia di monitoraggio e classe di rischio.

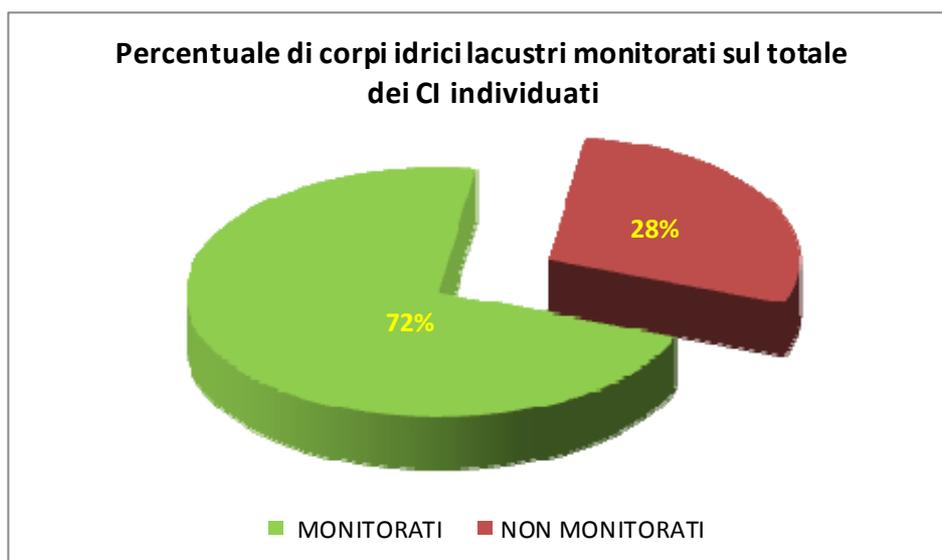


**Figura 8-5 - Stato Chimico. Percentuale di siti monitorati**

Le sostanze prioritarie monitorate per lo stato chimico sono quelle riportate nella tabella 1/A del D.M.260/2010.

#### 8.1.4. Laghi /invasi

Il numero totale di corpi idrici individuati e tipizzati per questa categoria di acque superficiali è 32, tutti facenti parte della rete di monitoraggio di cui all'allegato 10.1 del PDG 2009. In **Tabella 8-2** è indicato il numero di invasi monitorati dal 2009 al 2014, per un totale di 23. Poiché tutti sono stati individuati come corpi idrici a rischio, il monitoraggio effettuato è solo di tipo operativo. La percentuale di corpi idrici lacustri inclusi nel monitoraggio rispetto al numero totale è del 72% (**Figura 8-6**)



**Figura 8-6 - Percentuale di corpi idrici lacustri monitorati**

#### Monitoraggio per lo stato ecologico e per lo stato chimico

In **Tabella 8-8** si riporta il dettaglio dei siti di monitoraggio utilizzati per il monitoraggio dei diversi tipi di elementi di qualità (biologici, fisico-chimici, sostanze inquinanti non prioritarie, sostanze prioritarie). Non sono riportati gli elementi di qualità idromorfologica in quanto sono da utilizzare solo per confermare lo stato elevato che gli invasi non possono avere a causa della loro non naturalità idromorfologica (D.M. 260/10).

**Tabella 8-8- Numero di siti di monitoraggio per tipologia di elemento di qualità nei laghi/invasi**

CLASSE DI RISCHIO	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	ELEMENTI DI QUALITÀ		
		EQB	EQ-CF	EQ-SOST. PRIORITARIE
A RISCHIO	OPERATIVO	23	20	6
<b>TOTALE</b>		<b>23</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

Come più sopra riportato in tutti gli invasi monitorati è stato effettuato il controllo dell'elemento di qualità biologica fitoplancton.

Il monitoraggio è stato effettuato a partire dal 2009, ma solo nel triennio 2012-2014, è stato possibile effettuare anche le indagini per tutti gli altri elementi di qualità. Il D.M. 260/2010 prevede una frequenza di monitoraggio bimestrale per gli elementi di qualità biologica e chimico-fisica.

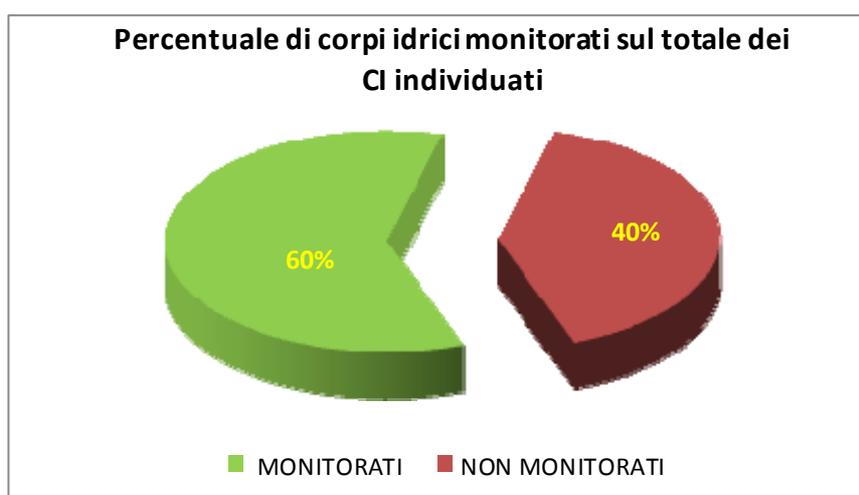
### 8.1.5. Acque di transizione

L'attività di caratterizzazione dei corpi idrici svolta nel primo ciclo di pianificazione ha portato alla tipizzazione di 57 acque di transizione (Tabella 8-9) tutte classificate a rischio. La rete di monitoraggio individuata è, pertanto, per questi corpi idrici, solo di tipo operativo e si compone di 42 corpi idrici, di cui 30 con superficie superiore a 0,5 Km<sup>2</sup>.

**Tabella 8-9 – sintesi caratterizzazione PDG 2009 delle acque di transizione**

Superficie	Tipo e descrizione	Corpi idrici individuati
S<0,5	AT01- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline	2
	AT02- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	3
	AT03- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	1
	AT04- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	6
	AT05- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	2
	AT21- Foce fluviale	1
0,5<S<2,5	AT01- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline	1
	AT02- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	3
	AT03- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	6
	AT04- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	13
	AT05- Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	9
S>2,5	AT07- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Mesoaline	1
	AT08- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Polialine	2
	AT09- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Eurialine	3
	AT10- Lagune costiere non tidali di media dimensione/Iperaline	4
TOTALE		57

I corpi idrici monitorati e classificati dall'ARPAS sono 34 e rappresentano il 60% dei corpi idrici derivanti dalla caratterizzazione delle acque di transizione, come evidenziato nella figura seguente.



**Figura 8-7 - Percentuale di corpi idrici di transizione monitorati**

## Monitoraggio per lo stato ecologico e per lo stato chimico

In **Tabella 8-10** si riporta il dettaglio dei siti di monitoraggio utilizzati per il monitoraggio dei diversi tipi di elementi di qualità (biologici, fisico-chimici, sostanze inquinanti non prioritarie, sostanze prioritarie). Non sono riportati gli elementi di qualità idromorfologica poiché da utilizzare solo per confermare lo stato elevato.

**Tabella 8-10 - Numero di siti di monitoraggio per tipologia di elemento di qualità nelle acque di transizione**

CLASSE DI RISCHIO	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	ELEMENTI DI QUALITÀ			
		EQB	EQ-CF	EQ-SOST. PRIORITARIE	
				Matrice acqua	Matrice sedimenti
A RISCHIO	OPERATIVO	34	33	1	42 (screening)
<b>TOTALE</b>		<b>34</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	

Per gli elementi di qualità biologica il ciclo di monitoraggio operativo è triennale, fatta eccezione per il fitoplancton, in cui la frequenza è annuale. Per l'elemento di qualità biologica monitorato, costituito dai macroinvertebrati, è previsto un solo campionamento nell'anno di monitoraggio.

Il ciclo del monitoraggio operativo degli elementi fisico-chimici e chimici è annuale e la frequenza di monitoraggio degli elementi di qualità chimico-fisica è trimestrale mentre per le sostanze prioritarie è mensile nella colonna d'acqua e annuale nei sedimenti.

### 8.1.6. Acque marino – costiere

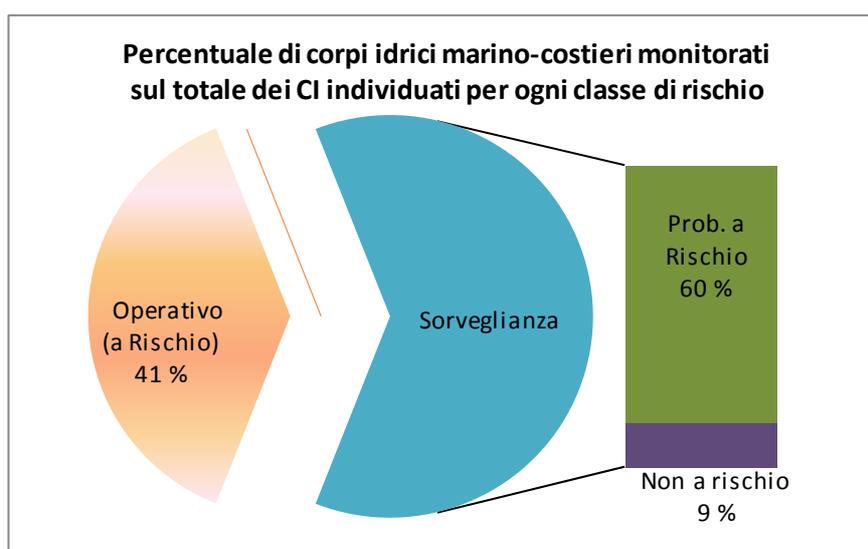
In seguito alle attività di caratterizzazione, avvenute nel ciclo di pianificazione 2009, in Sardegna sono stati individuati e tipizzati 217 corpi idrici marino costieri.

L'analisi delle pressioni sui 217 corpi idrici marino costieri ha permesso di individuare le classi di rischio riportate in **Tabella 8-11**, in cui sono indicati anche il numero di CI previsto da monitorare nel ciclo 2009 e quelli monitorati nel ciclo 2015.

**Tabella 8-11 - Siti di monitoraggio delle acque marino-costiere**

Classe di rischio	Numero CI	Numero CI rete di monitoraggio PDG 2009	Numero CI monitorati PDG 2015
NON A RISCHIO	151	13	16
A RISCHIO	61	26	27
PROB.A RISCHIO	5	5	5
TOTALE CI	217	44	48

In **Figura 8-8** è presente una rappresentazione schematica della rete per tipologia di monitoraggio, operativo e di sorveglianza, e per classe di rischio individuata.



**Figura 8-8 - Percentuale di corpi idrici marino-costieri monitorati e classe di rischio**

### Monitoraggio per lo stato ecologico e per lo stato chimico

Nella **Tabella 8-12** si riporta il dettaglio dei siti di monitoraggio utilizzati per il monitoraggio dei diversi tipi di elementi di qualità (biologici, fisico-chimici, sostanze inquinanti non prioritarie, idromorfologici, sostanze prioritarie). In tabella si indica, per ogni classe di rischio e tipologia di monitoraggio, il numero di siti utilizzati per il monitoraggio dei diversi elementi di qualità.

**Tabella 8-12 - Numero di siti di monitoraggio per tipologia di elemento di qualità nelle acque marino-costiere**

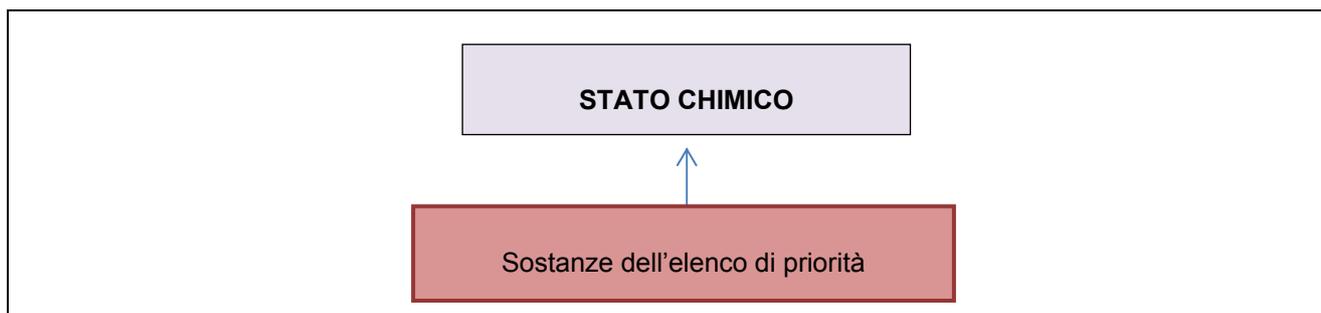
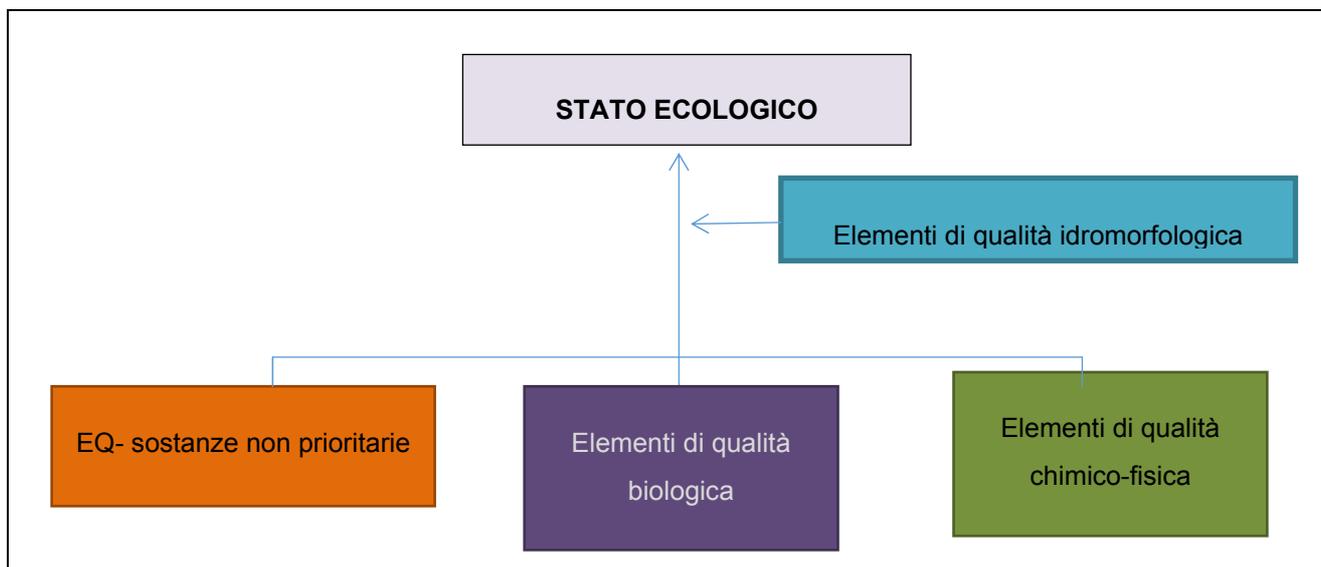
CLASSE DI RISCHIO	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	ELEMENTI DI QUALITÀ		
		Stato Ecologico		Stato Chimico
		EQB	EQ-CF	EQ-SOST. PRIORITARIE
NON A R.	SORVEGLIANZA	14	14	13
P.A RISCHIO		3	3	3
A RISCHIO	OPERATIVO	26	25	26
<b>TOTALE SITI MONITORATI</b>		<b>43</b>	<b>42</b>	<b>42</b>

## 8.2. Classificazione delle acque superficiali

### Premesse

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel DM 260/2010. Nel caso del monitoraggio di Sorveglianza, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio Operativo al termine del triennio.

Gli schemi successivi sintetizzano i passaggi previsti dal succitato DM 260/2010 per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.



## 8.2.1. Corsi d'acqua

### Classificazione dello Stato Ecologico

Nello schema riportato in Tabella 8-13<sup>18</sup> si descrivono i passaggi necessari per giungere alla classificazione dello SE a livello di CI, partendo da ognuno degli Elementi di Qualità.

**Tabella 8-13 Criteri per la classificazione dello stato ecologico**

<b>Passaggi</b>	<b>LIMeco</b>	<b>SQA</b>	<b>Singola metrica biologica</b>	<b>Idromorfologia</b>
<b>Indice annuale per stazione</b>	<b>Media</b> dei campionamenti	<b>Media</b> dei campionamenti	<b>Media</b> dei campionamenti	
<b>Indice annuale per CI</b>	<b>Media</b> ponderata dei risultati singola stazione	<b>Valore peggiore</b> dei risultati medi annuali singola stazione	<b>Media</b> ponderata dei risultati singola stazione	Classe derivante dall'unica indagine prevista per il CI
<b>Indice triennale per CI</b>	<b>Media</b> dei valori dei tre anni riferiti al CI	<b>Valore medio peggiore</b> riferito al CI	<b>Media</b> dei valori annuali riferiti al CI	Classe derivante dall'unica indagine prevista per il CI

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali della Sardegna, è stata effettuata tenendo conto di quanto previsto dal DM 260/10 ed è riportata nella Tabella 8-14 che riporta il giudizio relativo agli elementi di qualità dei corsi d'acqua rappresentato da un colore specifico per classe di qualità secondo i criteri previsti dal DM 260/10.

---

<sup>18</sup> GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014".

Tabella 8-14- Classificazione corpi idrici fluviali

Tipo 2015	Anagrafica					Classificazione da EQ			Classificazione finale STATO ECOLOGICO
	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione	Classe di rischio	CLASSIFICAZIONE EQB 2015	LIMeco 2011-2014	stato 2011-2014 NP	
EFF	Riu Geremeas	Riu Geremeas	0014-CF000102	001400010201	NR	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EFF	Riu Solanas	Riu Solanas	0016-CF000100	001600010001	NR	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO
EFF	Rio Picocca	Rio Cannas	0035-CF000101	003500010101	NR	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EFF	Rio Picocca	Rio Picocca (Km 46)	0035-CF000102	003500010201	NR	SCARSO	ELEVATO	BUONO	SCARSO
EFF	Rio Picocca	Rio Picocca (foce)	0035-CF000102	003500010202	NR	SCARSO	ELEVATO	BUONO	SCARSO
INT	Flumini Durci	Flumini Durci - Rio di Quirra	0045-CF000104	004500010401	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Fiume Pelau	Fiume Pelau	0066-CF000101	006600010101	NR	N.C.	N.C.		N.C.
INT	Fiume Pelau	Fiume Pelau	0066-CF000102	006600010201	NR	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Fiume Pelau	Riu Sant'Andrea	0066-CF001200	006600120001	NR	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Pelau	Rio Pardu	0066-CF001800	006600180001	NR	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Foddeddu	Fiume Foddeddu	0073-CF000102	007300010201	NR	SCARSO	BUONO		SCARSO
INT	Riu Pramaera	Riu Pramaera	0074-CF000102	007400010201	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO		SUFFICIENTE
INT	Riu Pramaera	Riu Pramaera	0074-CF000103	007400010301	NR	N.C.	ELEVATO		N.C.
EFF	Fiume Cedrino	Fiume Cedrino	0102-CF000101	010200010101	NR	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
INT	Fiume Cedrino	Riu Flumineddu	0102-CF005500	010200550001	NR	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Riu Berchida	Riu Berchida	0110-CF000100	011000010001	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO		SUFFICIENTE
EFF	Fiume Posada	Fiume Posada	0115-CF000101	011500010101	NR	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Fiume Posada	Riu Mannu	0115-CF002800	011500280001	NR	SCARSO	ELEVATO		SCARSO
EP	Riu di san Teodoro	Riu di san Teodoro	0122-CF000100	012200010001	NR	N.C.	N.C.		N.C.
EFF	Fiume Padrongianu	Riu Santo Simone	0129-CF000300	012900030001	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE
EFF	Riu di Pedralonga	Riu di Pedralonga	0158-CF000100	015800010001	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO		SUFFICIENTE
EFF	Fiume Liscia	Rio Bassacutena	0164-CF000500	016400050001	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE
EFF	Riu Sperandeu	Riu Sperandeu	0171-CF000100	017100010001	NR	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Riu Mannu	Riu Mannu	0176-CF005000	017600500001	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO		SUFFICIENTE
EFF	Riu Mannu	Riu Mannu di Berchidda	0177-CF000101	017700010101	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Fiume Temo	Riu Badu e Poscu	0211-CF005000	021100500001	NR	SUFFICIENTE	N.C.	ELEVATO	N.C.
PER	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000101	022300010101	NR	SUFFICIENTE	ELEVATO		SUFFICIENTE
PER	Fiume Tirso	Fiume Massari	0224-CF000102	022400010201	NR	SCARSO	ELEVATO		SCARSO
EFF	Rio di Chia	Rio di Chia	0281-CF000102	028100010201	NR	SCARSO	ELEVATO		SCARSO
INT	Fiume Flumendosa	Riu Stanali - Flumineddu	0039-CF010700	003901070001	PR	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EFF	Riu Girasole	Riu Girasole	0073-CF001802	007300180201	PR	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Riu di Siniscola	Riu di Siniscola	0114-CF000100	011400010001	PR	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE

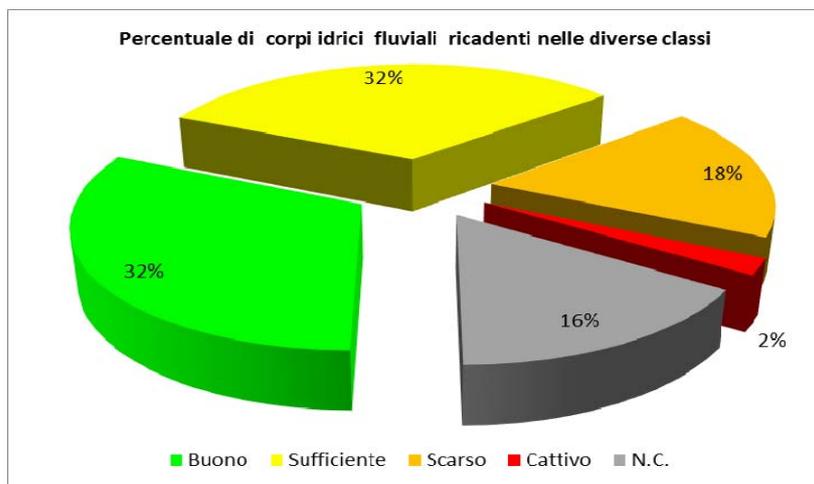
Anagrafica						Classificazione da EQ			Classificazione finale
Tipo 2015	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione	Classe di rischio	CLASSIFICAZIONE EQB 2015	LIMeco 2011-2014	stato 2011-2014 NP	STATO ECOLOGICO
EFF	Fiume Padrongianu	Riu de su Piricone	0129-CF002200	012900220001	PR	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
EFF	Fiume Padrongianu	Riu de su Piricone*	0129-CF002200	012900220002	PR	SCARSO	ELEVATO		SCARSO
EFF	Riu Vignola	Riu Vignola	0174-CF000100	017400010001	PR	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO
EFF	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	0176-CF000103	017600010301	PR	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	0176-CF000104	017600010401	PR	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Rio Barca	Riu Serra	0191-CF000400	019100040001	PR	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Rio Barca	Riu su Mattone	0191-CF001400	019100140001	PR	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO
EFF	Riu de Calvia	Riu de Calvia	0192-CF000100	019200010001	PR	BUONO	BUONO		BUONO
EFF	Riu di Mare Foghe	Riu di Mare Foghe	0221-CF000101	022100010101	PR	SUFFICIENTE	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE
EFF	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000102	022200010201	PR	SUFFICIENTE	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE
INT	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000103	022200010301	PR	SUFFICIENTE	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE
EP	Flumini Mannu	Canale s'Acqua Cotta	0227-CF001400	022700140001	PR	N.C.	N.C.		N.C.
EP	Riu de Leonaxiu	Riu de Leonaxiu	0269-CF000102	026900010201	PR	N.C.	ELEVATO	BUONO	N.C.
EFF	Riu de Leonaxiu	Rio di Teulada	0269-CF000200	026900020001	PR	SCARSO	SUFFICIENTE		SCARSO
EFF	Flumini Mannu	Flumini Mannu	0001-CF000101	000100010101	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
INT	Flumini Mannu	Flumini Mannu	0001-CF000103	000100010301	R	N.C.	N.C.		N.C.
PER	Flumini Mannu	Flumini Mannu	0001-CF000105	000100010501	R	N.C.	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.
EFF	Flumini Mannu	Torrente Leni	0001-CF002101	000100210101	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EFF	Flumini Mannu	Riu Mannu di San Sperate	0002-CF000101	000200010101	R	BUONO	SCARSO	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Flumini Mannu	Riu Mannu di San Sperate	0002-CF000102	000200010201	R	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Riu di Sestu	Riu di Sestu	0003-CF000102	000300010201	R	CATTIVO	SCARSO	BUONO	CATTIVO
EP	Riu Foxi	Riu Foxi	0007-CF000100	000700010001	R	CATTIVO	SCARSO	BUONO	CATTIVO
EFF	Riu di Corongiu	Riu di Corongiu	0008-CF000102	000800010201	R	SCARSO	BUONO		SCARSO
EFF	Rio Picocca	Riu Corr'e Pruna	0035-CF000200	003500020001	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE
EFF	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	0039-CF000101	003900010101	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
PER	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	0039-CF000105	003900010501	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
PER	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa*	0039-CF000105	003900010502	R	SCARSO	N.C.	BUONO	N.C.
PER	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	0039-CF000107	003900010701	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
PER	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	0039-CF000108	003900010801	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EFF	Fiume Flumendosa	Riu Mulargia	0039-CF015401	003901540101	R	BUONO	BUONO		BUONO
EP	Flumini Pisale	Flumini Pisale	0044-CF000100	004400010001	R	N.C.		N.C.	N.C.
PER	Flumini Durci	Flumini Durci - Rio di Quirra	0045-CF000105	004500010501	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
EFF	Flumini Durci	Riu Corre'e Cerbu*	0045-CF000400	004500040001	R	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
EFF	Riu Girasole	Riu Girasole	0073-CF001801	007300180101	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Cedrino	Fiume Cedrino	0102-CF000103	010200010301	R	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO

Tipo 2015	Anagrafica					Classificazione da EQ			Classificazione finale STATO ECOLOGICO
	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione	Classe di rischio	CLASSIFICAZIONE EQB 2015	LIMeco 2011-2014	stato 2011-2014 NP	
PER	Fiume Cedrino	Fiume Cedrino	0102-CF000105	010200010501	R	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
INT	Fiume Cedrino	Riu Sologo	0102-CF001600	010200160001	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Fiume Posada	Fiume Posada	0115-CF000103	011500010301	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
	Fiume Posada	Fiume Posada	0115-CF000104	011500010401	R	N.C.			N.C.
EFF	Fiume Budoni	Fiume Budoni	0118-CF000102	011800010201	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
INT	Fiume Padrongianu	Fiume Padrongianu	0129-CF000103	012900010301	R	SCARSO	SUFFICIENTE		SCARSO
EFF	Riu de Seligheddu	Riu de Seligheddu	0130-CF000100	013000010001	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Riu di San Giovanni	Riu di San Giovanni	0159-CF000100	015900010001	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Riu Surrau	Riu Surrau	0162-CF000100	016200010001	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Fiume Liscia	Fiume Liscia	0164-CF000101	016400010101	R	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Fiume Liscia	Fiume Liscia	0164-CF000102	016400010201	R	BUONO	ELEVATO	N.C.	BUONO
INT	Fiume Liscia	Fiume Liscia	0164-CF000103	016400010301	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	N.C.	SUFFICIENTE
EFF	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	0176-CF000101	017600010101	R	BUONO	BUONO	N.C.	BUONO
PER	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	0176-CF000105	017600010501	R	BUONO	ELEVATO	N.C.	BUONO
PER	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	0176-CF000106	017600010601	R	SCARSO	BUONO	N.C.	SCARSO
EFF	Riu Giobaduras	Riu Altana	0176-CF000500	017600050001	R	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.	SUFFICIENTE
EFF	Riu Mannu	Riu Rizzolu	0176-CF004600	017600460001	R	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Berchidda	0177-CF000102	017700010201	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Oschiri	0177-CF000302	017700030201	R	BUONO	ELEVATO	N.C.	BUONO
EP	Riu di Buddi Buddi	Riu di Buddi Buddi	0181-CF000100	018100010001	R	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres	0182-CF000101	018200010101	R	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.	SUFFICIENTE
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres	0182-CF000102	018200010201	R	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres*	0182-CF000102	018200010202	R	SCARSO	N.C.	N.C.	N.C.
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres*	0182-CF000103	018200010301	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Riu Mannu	Riu Ottava	0182-CF000200	018200020001	R	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO
EP	Flumen Santu	Flumen Santu - Riu d'Astimin	0183-CF000101	018300010101	R	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
EP	Flumen Santu	Flumen Santu - Riu d'Astimin	0183-CF000102	018300010201	R	SCARSO	N.C.	BUONO	N.C.
INT	Rio Barca	Rio Barca*	0191-CF000100	019100010001	R	N.C.	N.C.		N.C.
INT	Fiume Temo	Fiume Temo	0211-CF000103	021100010301	R	BUONO	BUONO		BUONO
EFF	Riu Mannu	Riu Mannu	0215-CF000102	021500010201	R	N.C.	ELEVATO		N.C.
EFF	Riu Santa Caterina	Riu Santa Caterina	0217-CF000102	021700010201	R	BUONO	ELEVATO	N.C.	BUONO
EFF	Riu di Mare Foghe	Riu di Mare Foghe	0221-CF000102	022100010201	R	N.C.	SUFFICIENTE	N.C.	N.C.
EFF	Riu di Mare Foghe	Riu Mannu	0221-CF000600	022100060001	R	SUFFICIENTE	BUONO		SUFFICIENTE
INT	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000104	022200010401	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO

Tipo 2015	Anagrafica					Classificazione da EQ			Classificazione finale STATO ECOLOGICO
	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione	Classe di rischio	CLASSIFICAZIONE EQB 2015	LIMeco 2011-2014	stato 2011-2014 NP	
PER	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000105	022200010501	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
PER	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000108	022200010801	R	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.	SUFFICIENTE
PER	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000109	022200010901	R	BUONO	BUONO	N.C.	BUONO
EFF	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000102	022300010201	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000103	022300010301	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000106	022300010601	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
PER	Fiume Tirso	Fiume Massari	0224-CF000103	022400010301	R	SCARSO	BUONO		SCARSO
EP	Fiume Tirso	Riu Maura	0224-CF000600	022400060001	R	SUFFICIENTE	N.C.		N.C.
EFF	Fiume Tirso	Flumini Imbessu	0224-CF000800	022400080001	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
EFF	Fiume Tirso	Riu Misturadroxi	0224-CF001100	022400110001	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Canale Pesaria	Riu Merd'e Cani	0225-CF000100	022500010001	R	SCARSO	SUFFICIENTE	N.C.	SCARSO
EFF	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	0226-CF000101	022600010101	R	BUONO	SUFFICIENTE	N.C.	SUFFICIENTE
INT	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	0226-CF000102	022600010201	R	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.	SUFFICIENTE
EFF	Riu Siurru	Riu Siurru	0226-CF002500	022600250001	R	N.C.	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
INT	Flumini Mannu	Flumini Mannu di Pabillonis	0227-CF000102	022700010201	R	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Flumini Mannu	Flumini Bellu	0227-CF000200	022700020001	R	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Flumini Mannu	Torrente Sitzzerri	0227-CF003000	022700300001	R	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO
EFF	Riu Piscinas	Riu Piscinas	0241-CF000103	024100010301	R	CATTIVO	ELEVATO	BUONO	CATTIVO
EFF	Riu de Naracauli	Riu de Naracauli	0242-CF000100	024200010001	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
PER	Riu Mannu	Riu Mannu di Fluminimaggiore	0245-CF000101	024500010101	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Fluminimaggiore	0245-CF000103	024500010301	R	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Riu Mannu	Riu Mannu di Fluminimaggiore	0245-CF000104	024500010401	R	N.C.	N.C.	BUONO	N.C.
EFF	Riu Mannu	Rio Antas	0245-CF002900	024500290001	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EP	Riu Sa Masa	Riu San Giorgio	0251-CF000800	025100080001	R	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO	SCARSO
EFF	Rio Flumentepido	Rio Flumentepido	0252-CF000102	025200010201	R	SCARSO	BUONO	BUONO	SCARSO
EP	Riu Macquarba	Riu Macquarba	0253-CF000100	025300010001	R	SCARSO	BUONO	BUONO	SCARSO
EFF	Riu San Milano	Riu San Milano	0254-CF000102	025400010201	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Riu Palmas	Riu Palmas	0256-CF000102	025600010201	R	N.C.	SUFFICIENTE	N.C.	SUFFICIENTE
INT	Riu Palmas	Riu Mannu di Villaperuccio	0256-CF001302	025600130201	R	SCARSO	BUONO	BUONO	SCARSO
EFF	Riu Palmas	Rio Mannu di Santadi	0256-CF001400	025600140001	R	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	SUFFICIENTE
EP	Riu su Tintiori	Riu su Tintiori	0287-CF000100	028700010001	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
INT	Riu di Pula	Riu di Pula	0288-CF000102	028800010201	R	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO
EP	Riu San Girolamo	Riu San Girolamo	0300-CF000102	030000010201	R	SCARSO	ELEVATO	ELEVATO	SCARSO

Anagrafica						Classificazione da EQ			Classificazione finale
Tipo 2015	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione	Classe di rischio	CLASSIFICAZIONE EQB 2015	LIMeco 2011-2014	stato 2011-2014 NP	STATO ECOLOGICO
EFF	Rio di Santa Lucia	Rio di Santa Lucia	0301-CF000101	030100010101	R	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
EFF	Rio Cixerri	Riu Cixerri	0302-CF000101	030200010101	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Rio Cixerri	Riu Cixerri	0302-CF000101	030200010102	R	SCARSO	SCARSO	BUONO	SCARSO
EFF	Rio Cixerri	Riu Cixerri	0302-CF000102	030200010201	R	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE
EFF	Rio Cixerri	Riu Arriali	0302-CF004900	030200490001	R	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.

Nella Figura 8-9 si riporta la percentuale di distribuzione nelle classi di stato ecologico per i corpi idrici fluviali.



**Figura 8-9**

## **Classificazione dello Stato Chimico**

La DQA stabilisce che il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati nell'allegato IX, all'art. 21 e ai sensi di altri pertinenti atti normativi comunitari che fissano standard di qualità ambientale è classificato "in Buono stato chimico".

Tra le direttive citate di cui si deve tener conto nella redazione del piano di gestione ed in particolare per il monitoraggio delle sostanze chimiche, vi è la Direttiva 2009/90/CE (**QA/QC direttiva**) che indica i criteri minimi di prestazione sulla qualità e la comparabilità del monitoraggio chimico ed è specifica per garantire la qualità dei risultati analitici. Entrambe le direttive citate sono state recepite in Italia col Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219.

Recentemente la direttiva 2008/105/CE è stata modificata dalla Direttiva 2013/39/UE adottata il 12 agosto 2013, ed ora in fase di recepimento da parte dell'Italia. In quest'ultima direttiva sono stati modificati alcuni SQA per le sostanze prioritarie, che dovrebbero essere presi in considerazione per la prima volta nel PDG nel periodo di pianificazione 2015- 2021.

Per le sostanze prioritarie gli SQA di riferimento in Italia, sono riportati nella tabella 1/A del D.M.260/2010 che modifica il D.lgs.152/06. La classificazione dello Stato Chimico deriva quindi dalla verifica del superamento degli Standard di qualità ambientale (SQA). La verifica è effettuata sulla base del valore medio o massimo (dove previsto) annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le seguenti indicazioni<sup>19</sup> :

### **Rete di sorveglianza** (Corpi idrici non a rischio e probabilmente a rischio)

La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; possono essere attribuite due classi di Stato Chimico:

- **Buono:** media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA (media annua) e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) nell'anno di monitoraggio
- **Non Buono:** media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA nell'anno di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito al CI il valore peggiore riscontrato nelle diverse stazioni.

### **Rete operativa** (Corpi idrici a rischio)

La classificazione è prodotta al termine del triennio di monitoraggio; possono essere attribuite 2 classi di Stato Chimico:

---

<sup>19</sup> GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014".

- **Buono:** media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA in tutti e 3 gli anni di monitoraggio
- **Non Buono:** media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA anche solo in 1 dei 3 anni di monitoraggio.

Nel caso in cui vengano monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito annualmente al CI il valore peggiore riscontrato nelle diverse stazioni.

Nel presente piano si riporta in dettaglio un'analisi della classificazione dello stato chimico effettuata sulla base dei dati forniti da ARPAS per il quadriennio 2011-2014

### Verifica del superamento della concentrazione media annuale (SQA-MA)

Per ogni anno di monitoraggio del quadriennio 2011-2014, è stato considerato il giudizio derivante dalla valutazione del superamento della concentrazione media annuale (SQA-MA), per ogni parametro monitorato. In sintesi da queste valutazioni emerge che:

#### Corpi idrici non a rischio

- si ha a disposizione più di un anno di monitoraggio,
- In 1 corpo idrico lo stato è NON BUONO nell'anno 2012 e la sostanza che determina il fallimento dell'obiettivo è il cadmio (Cd),

#### Corpi idrici probabilmente a rischio

- si ha a disposizione più di un anno di monitoraggio,
- In 3 corpi idrici lo stato è NON BUONO (1 CI nel 2013, 2 CI nel 2012), la sostanza che determina il fallimento dell'obiettivo è il mercurio (Hg).

#### Corpi idrici a rischio

- sono stati monitorati per almeno tre anni, come richiesto dalla norma, 68 corpi idrici sul totale di 88
- in Tabella 8-15 si riporta anno per anno il numero di corpi idrici in stato "NON BUONO" e le sostanze che determinano lo stato per il superamento dello SQA-MA.

**Tabella 8-15- Sostanze che determinano lo stato "NON BUONO" per i corpi idrici a rischio a causa del superamento della media annuale.**

Anno	2011	2012	2013	2014	Sostanze
N° CI in stato "NON BUONO"	12	12	7	10	Cd
	1	1		1	Cd, Ni, Pb
	1	2		2	Cd, Pb
	1				Ni
			4		Cd,Hg,Pb
		2	6	1	Cd,Hg
			1	1	Cd,Hg,Ni,Pb
			1		Cd,Ni
		1			Clorpirifos
		4	3	1	Hg
		1			Triclorometano
				1	4 nonil-fenolo, Cd
	<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>17</b>

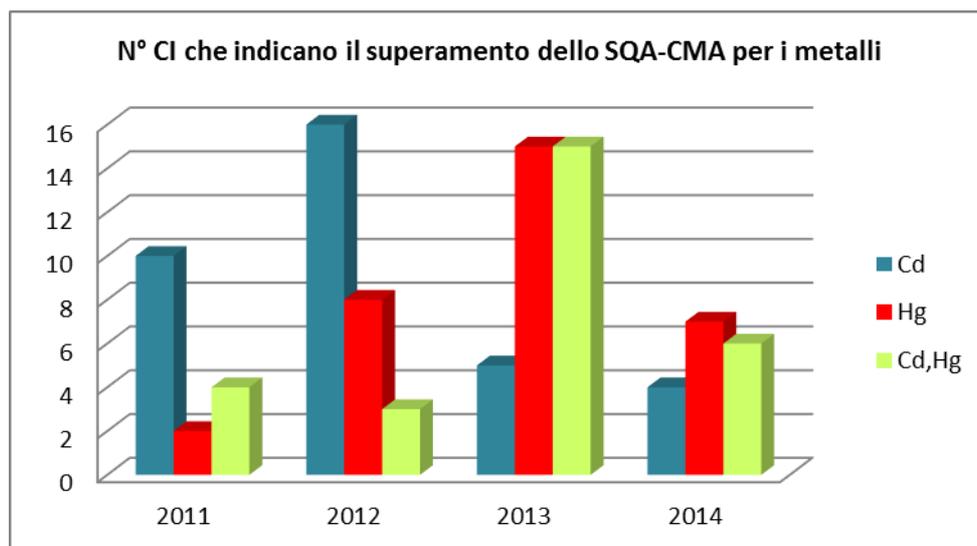
### Verifica del superamento della concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA)

Il superamento della concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) nelle acque, determina lo stato NON BUONO, anche se avviene in uno solo dei tre anni per il monitoraggio operativo e anche se il superamento si ha una sola volta rispetto ai campioni analizzati nell'arco dell'anno. Nella Tabella 8-16 si riporta anno per anno, il numero di corpi idrici nei quali si è verificato il superamento della SQA-CMA per una determinata sostanza.

**Tabella 8-16- N° di corpi idrici e sostanze che superano la SQA-CMA/ N° totale CI monitorati per sostanza**

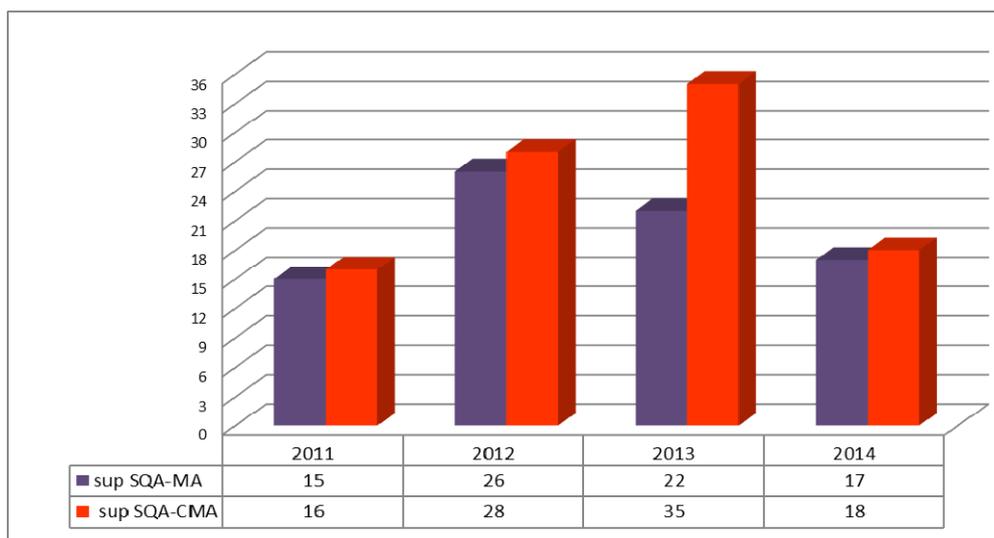
	2011	2012	2013	2014
Cd	10/61	16/90	5/89	4/79
Hg	2/63	8/84	15/82	7/70
Cd,Hg	4	3	15	6
Clorpirifos		1/45		
Esaclorobutadiene				1/26
<b>TOTALE sup CMA</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>18</b>

Nella Figura 8-10 è rappresentato solo per i metalli, il numero di corpi idrici che indicano un superamento dello SQA-CMA nei diversi anni.



**Figura 8-10**

Nella Figura 8-11 si riporta, per anno di monitoraggio, il confronto tra il numero di corpi idrici in stato NON BUONO, per il superamento della media annuale SQA-MA e i corpi idrici in stato NON BUONO per il superamento della concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).



**Figura 8-11**

Dall'analisi della figura si può notare che:

- per ogni annualità è maggiore il numero di corpi idrici in stato NON BUONO per il superamento della concentrazione massima ammissibile rispetto a quelli nello stesso stato per il superamento della media annuale;
- lo scarto maggiore si ha nell'anno 2013 con ben 13 corpi idrici che passerebbero allo stato NON BUONO solo per il superamento dello SQA-CMA e tutti per il parametro mercurio. Negli altri anni lo scarto è pari ad 1 CI nel 2011 e nel 2014, 2 CI nel 2012.

Pertanto, in riferimento ai sopra citati superamenti della concentrazione massima ammissibile, talvolta consistenti in un solo campione nell'anno, si ritiene opportuno, come ribadito dalla DIRETTIVA 2013/39/UE, effettuare delle valutazioni anche attraverso il ricorso a metodi statistici, quali il calcolo del percentile, per garantire un adeguato livello di attendibilità e di precisione nella determinazione della conformità al relativo SQA-CMA.

Si è proceduto quindi all'applicazione del calcolo del 75° percentile per anno di monitoraggio per tutti i corpi idrici nei quali è stato rilevato il superamento della CMA dei parametri che determinano uno stato non buono, tenendo comunque in considerazione che l'applicazione del 75° percentile non ha una significativa validità nel caso di esiguità del numero di campioni.

Nella **Tabella 8-17** si riporta la classificazione elaborata utilizzando il calcolo del 75° percentile per il superamento della CMA

La classificazione riportata nella tabella è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

- Nella classificazione dei corpi idrici non a rischio e probabilmente a rischio si è proceduto a classificare nello stesso anno in cui è stata effettuata la classificazione dello stato Ecologico, poiché per quest'ultimo alcuni elementi di qualità biologica sono stati campionati a cavallo tra 2 anni solari, nel caso in cui non

sia possibile classificare nell'anno nel quale sono stati effettuati la maggior parte dei campioni biologici è stato considerato l'anno successivo.

- Nella classificazione dei corpi idrici a rischio si è cercato dove possibile di classificare nello stesso triennio dello stato ecologico, altrimenti è stato utilizzato l'unico triennio di dati disponibile.
- La classificazione finale dello stato chimico è data dall'incrocio tra la valutazione dei superamenti della media annuale e della concentrazione massima ammissibile.
- Nella tabella è riportato il simbolo U= stato sconosciuto, come richiesto dalle linee guida del reporting, nel caso in cui non sia stato eseguito nessun campionamento nel quadriennio preso in considerazione.
- Il simbolo N.C. = non classificabile, è stato invece mantenuto nel caso di mancanza del numero di campionamenti minimo (nell'anno di monitoraggio per i corpi idrici non a rischio e probabilmente a rischio e nel triennio per quelli a rischio) necessario per la classificazione e in tutti i casi in cui vi è un solo campionamento anche se su più sostanze.

Tabella 8-17

ID CI WISE	id stazione	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Sostanze che superano lo SQA-MA	stato per SQA-CMA 75° percentile	STATO CHIMICO
0001-CF000101	000100010101	Flumini Mannu	Flumini Mannu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0001-CF000103	000100010301	Flumini Mannu	Flumini Mannu	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0001-CF000105	000100010501	Flumini Mannu	Flumini Mannu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0001-CF002101	000100210101	Flumini Mannu	Torrente Leni	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0002-CF000101	000200010101	Flumini Mannu	Riu Mannu di San Sperate	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0002-CF000102	000200010201	Flumini Mannu	Riu Mannu di San Sperate	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0003-CF000102	000300010201	Riu di Sestu	Riu di Sestu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0007-CF000100	000700010001	Riu Foxi	Riu Foxi	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0008-CF000102	000800010201	Riu di Corongiu	Riu di Corongiu	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0014-CF000102	001400010201	Riu Geremeas	Riu Geremeas	NR	S	Cd	BUONO	NON BUONO
0016-CF000100	001600010001	Riu Solanas	Riu Solanas	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0035-CF000101	003500010101	Rio Picocca	Rio Cannas	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0035-CF000102	003500010201	Rio Picocca	Rio Picocca (Km 46)	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0035-CF000102	003500010202	Rio Picocca	Rio Picocca (foce)	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0035-CF000200	003500020001	Rio Picocca	Riu Corr'e Pruna	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0039-CF000101	003900010101	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	R	O	U	U	U
0039-CF000105	003900010501	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0039-CF000105	003900010502	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa*	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0039-CF000107	003900010701	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0039-CF000108	003900010801	Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa	R	O	Hg	Hg	NON BUONO
0039-CF010700	003901070001	Fiume Flumendosa	Riu Stanali - Flumineddu	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0039-CF015401	003901540101	Fiume Flumendosa	Riu Mulargia	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0044-CF000100	004400010001	Flumini Pisale	Flumini Pisale	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0045-CF000104	004500010401	Flumini Durci	Flumini Durci - Rio di Quirra	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0045-CF000105	004500010501	Flumini Durci	Flumini Durci - Rio di Quirra	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0045-CF000400	004500040001	Flumini Durci	Riu Corre'e Cerbu*	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0066-CF000101	006600010101	Fiume Pelau	Fiume Pelau	NR	S	U	U	U
0066-CF000102	006600010201	Fiume Pelau	Fiume Pelau	NR	S	U	U	U
0066-CF001200	006600120001	Fiume Pelau	Riu Sant'Andrea	NR	S	U	U	U
0066-CF001800	006600180001	Fiume Pelau	Riu Pardu	NR	S	U	U	U
0073-CF000102	007300010201	Fiume Foddeddu	Fiume Foddeddu	NR	S	U	U	U
0073-CF001801	007300180101	Riu Girasole	Riu Girasole	R	O	U	U	U
0073-CF001802	007300180201	Riu Girasole	Riu Girasole	PR	S	U	U	U
0074-CF000102	007400010201	Riu Pramaera	Riu Pramaera	NR	S	U	U	U
0074-CF000103	007400010301	Riu Pramaera	Riu Pramaera	NR	S	U	U	U
0102-CF000101	010200010101	Fiume Cedrino	Fiume Cedrino	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0102-CF000103	010200010301	Fiume Cedrino	Fiume Cedrino	R	O	BUONO	BUONO	BUONO

ID_CI_WISE	id_stazione	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Sostanze che superano lo SQA-MA	stato per SQA-CMA 75° percentile	STATO CHIMICO
0102-CF000105	010200010501	Fiume Cedrino	Fiume Cedrino	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0102-CF001600	010200160001	Fiume Cedrino	Riu Sologo	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0102-CF005500	010200550001	Fiume Cedrino	Riu Flumineddu	NR	S	U	U	U
0110-CF000100	011000010001	Riu Berchida	Riu Berchida	NR	S	N.C.	N.C.	N.C.
0114-CF000100	011400010001	Riu di Siniscola	Riu di Siniscola	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0115-CF000101	011500010101	Fiume Posada	Fiume Posada	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0115-CF000103	011500010301	Fiume Posada	Fiume Posada	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0115-CF000104	011500010401	Fiume Posada	Fiume Posada	R	O	U	U	U
0115-CF002800	011500280001	Fiume Posada	Riu Mannu	NR	S	U	U	U
0118-CF000102	011800010201	Fiume Budoni	Fiume Budoni	R	O	U	U	U
0122-CF000100	012200010001	Riu di san Teodoro	Riu di san Teodoro	NR	S	U	U	U
0129-CF000103	012900010301	Fiume Padrongianu	Fiume Padrongianu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0129-CF000300	012900030001	Fiume Padrongianu	Riu Santo Simone	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0129-CF002200	012900220001	Fiume Padrongianu	Riu de su Piricone	PR	S/pot	BUONO	BUONO	BUONO
0129-CF002200	012900220002	Fiume Padrongianu	Riu de su Piricone*	PR	S	U	U	U
0130-CF000100	013000010001	Riu de Seligheddu	Riu de Seligheddu	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0158-CF000100	015800010001	Riu di Pedralonga	Riu di Pedralonga	NR	S	U	U	U
0159-CF000100	015900010001	Riu di San Giovanni	Riu di San Giovanni	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0162-CF000100	016200010001	Riu Surrau	Riu Surrau	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0164-CF000101	016400010101	Fiume Liscia	Fiume Liscia	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0164-CF000102	016400010201	Fiume Liscia	Fiume Liscia	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0164-CF000103	016400010301	Fiume Liscia	Fiume Liscia	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0164-CF000500	016400050001	Fiume Liscia	Rio Bassacutena	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0171-CF000100	017100010001	Riu Sperandeu	Riu Sperandeu	NR	S	U	U	U
0174-CF000100	017400010001	Riu Vignola	Riu Vignola	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0176-CF000101	017600010101	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0176-CF000103	017600010301	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0176-CF000104	017600010401	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0176-CF000105	017600010501	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0176-CF000106	017600010601	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	R	O	Hg	BUONO	NON BUONO
0176-CF000500	017600050001	Riu Giobaduras	Riu Altana	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0176-CF004600	017600460001	Riu Mannu	Riu Rizzolu	R	O	BUONO	Hg	NON BUONO
0176-CF005000	017600500001	Riu Mannu	Riu Mannu	NR	S	U	U	U
0177-CF000101	017700010101	Riu Mannu	Riu Mannu di Berchidda	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0177-CF000102	017700010201	Riu Mannu	Riu Mannu di Berchidda	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0177-CF000302	017700030201	Riu Mannu	Riu Mannu di Oschiri	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0181-CF000100	018100010001	Riu di Buddi Buddi	Riu di Buddi Buddi	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0182-CF000101	018200010101	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0182-CF000102	018200010201	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres	R	O	BUONO	Hg	NON BUONO

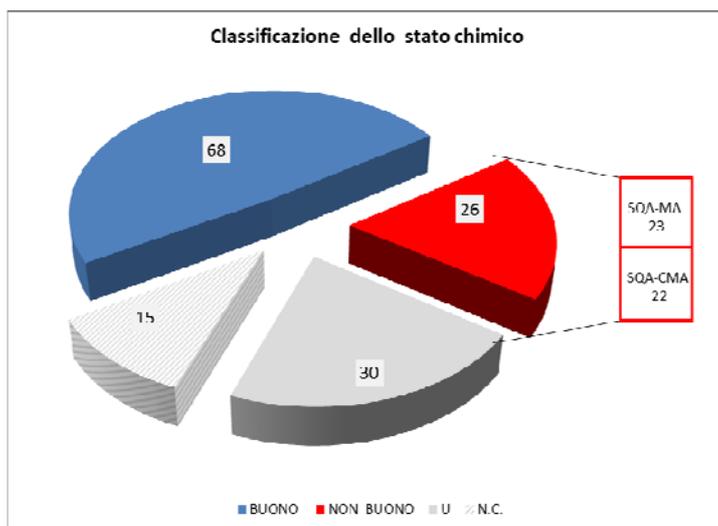
ID_CI_WISE	id_stazione	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Sostanze che superano lo SQA-MA	stato per SQA-CMA 75° percentile	STATO CHIMICO
0182-CF000102	018200010202	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres*	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0182-CF000103	018200010301	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres*	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0182-CF000200	018200020001	Riu Mannu	Riu Ottava	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0183-CF000101	018300010101	Flumen Santu	Flumen Santu - Riu d'Astimin	R	O	Hg	Hg	NON BUONO
0183-CF000102	018300010201	Flumen Santu	Flumen Santu - Riu d'Astimin	R	O	BUONO	Hg	NON BUONO
0191-CF000100	019100010001	Rio Barca	Rio Barca*	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0191-CF000400	019100040001	Rio Barca	Riu Serra	PR	S	Hg	BUONO	NON BUONO
0191-CF001400	019100140001	Rio Barca	Riu su Mattone	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0192-CF000100	019200010001	Riu de Calvia	Riu de Calvia	PR	S	U	U	U
0211-CF000103	021100010301	Fiume Temo	Fiume Temo	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0211-CF005000	021100500001	Fiume Temo	Riu Badu e Poscu	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0215-CF000102	021500010201	Riu Mannu	Riu Mannu	R	O	U	U	U
0217-CF000102	021700010201	Riu Santa Caterina	Riu Santa Caterina	R	O	U	U	U
0221-CF000101	022100010101	Riu di Mare Foghe	Riu di Mare Foghe	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0221-CF000102	022100010201	Riu di Mare Foghe	Riu di Mare Foghe	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0221-CF000600	022100060001	Riu di Mare Foghe	Riu Mannu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000102	022200010201	Fiume Tirso	Fiume Tirso	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000103	022200010301	Fiume Tirso	Fiume Tirso	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000104	022200010401	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000105	022200010501	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000108	022200010801	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000109	022200010901	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0223-CF000101	022300010101	Fiume Tirso	Fiume Taloro	NR	S	U	U	U
0223-CF000102	022300010201	Fiume Tirso	Fiume Taloro	R	O	U	U	U
0223-CF000103	022300010301	Fiume Tirso	Fiume Taloro	R	O	U	U	U
0223-CF000106	022300010601	Fiume Tirso	Fiume Taloro	R	O	U	U	U
0224-CF000102	022400010201	Fiume Tirso	Fiume Massari	NR	S	U	U	U
0224-CF000103	022400010301	Fiume Tirso	Fiume Massari	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0224-CF000600	022400060001	Fiume Tirso	Riu Maura	R	O	U	U	U
0224-CF000800	022400080001	Fiume Tirso	Flumini Imbessu	R	O	U	U	U
0224-CF001100	022400110001	Fiume Tirso	Riu Misturadroxi	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0225-CF000100	022500010001	Canale Pesaria	Riu Merd'e Cani	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0226-CF000101	022600010101	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0226-CF000102	022600010201	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0226-CF002500	022600250001	Riu Siurru	Riu Siurru	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0227-CF000102	022700010201	Flumini Mannu	Flumini Mannu di Pabillonis	R	O	Cd-Hg	Cd	NON BUONO
0227-CF000200	022700020001	Flumini Mannu	Flumini Bellu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0227-CF001400	022700140001	Flumini Mannu	Canale s'Acqua Cotta	PR		U	U	U
0227-CF003000	022700300001	Flumini Mannu	Torrente Sitzzerri	R	O	Cd	Cd	NON BUONO

ID_CI_WISE	id_stazione	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Sostanze che superano lo SQA-MA	stato per SQA-CMA 75° percentile	STATO CHIMICO
0241-CF000103	024100010301	Riu Piscinas	Riu Piscinas	R	O	Cd-Ni-Pb	Cd	NON BUONO
0242-CF000100	024200010001	Riu de Naracauli	Riu de Naracauli	R	O	Cd-Pb	Cd,Hg	NON BUONO
0245-CF000101	024500010101	Riu Mannu	Riu Mannu di Fluminimaggiore	R	O	Cd-Pb	Hg	NON BUONO
0245-CF000103	024500010301	Riu Mannu	Riu Mannu di Fluminimaggiore	R	O	Cd-Hg	Cd,Hg	NON BUONO
0245-CF000104	024500010401	Riu Mannu	Riu Mannu di Fluminimaggiore	R	O	Cd	Cd,Hg	NON BUONO
0245-CF002900	024500290001	Riu Mannu	Riu Antas	R	O	Cd	Hg	NON BUONO
0251-CF000800	025100080001	Riu Sa Masa	Riu San Giorgio	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0252-CF000102	025200010201	Rio Flumentepido	Rio Flumentepido	R	O	Cd	Hg	NON BUONO
0253-CF000100	025300010001	Riu Macquarba	Riu Macquarba	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0254-CF000102	025400010201	Riu San Milano	Riu San Milano	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0256-CF000102	025600010201	Riu Palmas	Riu Palmas	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0256-CF001302	025600130201	Riu Palmas	Riu Mannu di Villaperuccio	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0256-CF001400	025600140001	Riu Palmas	Riu Mannu di Santadi	R	O	Cd	BUONO	NON BUONO
0269-CF000102	026900010201	Riu de Leonaxiu	Riu de Leonaxiu	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0269-CF000200	026900020001	Riu de Leonaxiu	Riu di Teulada	PR	S	N.C.	N.C.	N.C.
0281-CF000102	028100010201	Rio di Chia	Rio di Chia	NR	S	N.C.	N.C.	N.C.
0287-CF000100	028700010001	Riu su Tintiori	Riu su Tintiori	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0288-CF000102	028800010201	Riu di Pula	Riu di Pula	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0300-CF000102	030000010201	Riu San Girolamo	Riu San Girolamo	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0301-CF000101	030100010101	Rio di Santa Lucia	Rio di Santa Lucia	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0302-CF000101	030200010101	Rio Cixerri	Riu Cixerri	R	O	Cd	Cd	NON BUONO
0302-CF000101	030200010102	Rio Cixerri	Riu Cixerri	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0302-CF000102	030200010201	Rio Cixerri	Riu Cixerri	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0302-CF004900	030200490001	Rio Cixerri	Riu Arriali	R	O	Cd	Cd	NON BUONO

Nella **Tabella 8-18** si riportano in sintesi i superamenti della MA e della CMA mentre nella **Figura 8-12** si riporta il numero di corpi idrici fluviali nelle diverse classi di stato.

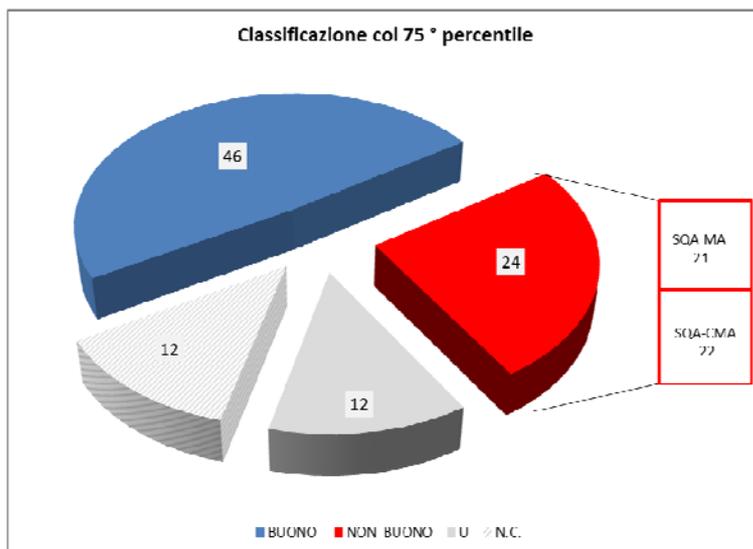
**Tabella 8-18**

Sostanze	Conc.>SQA-MA	Conc.>SQA-CMA 75 ° perc.
Cd	14	11
Cd,Hg	2	3
Cd,Ni,Pb	1	
Cd,Pb	2	
Hg	4	8
<b>TOTALE</b>	<b>23</b>	<b>22</b>



**Figura 8-12 Classificazione dello stato chimico dei corpi fluviali**

Nella **Figura 8-13** si riporta una sintesi della classificazione solo per i corpi idrici a rischio.



**Figura 8-13 Classificazione dello stato chimico per i corpi idrici fluviali a rischio**

## 8.2.2. Laghi e invasi

In Sardegna la rete di monitoraggio è costituita da un lago naturale e da 31 invasi; questi ultimi sono, in base al DECRETO 27 novembre 2013, n. 156, e alla Direttiva 2000/60/CE, corpi idrici fortemente modificati. Sono stati, inoltre, identificati tutti come a rischio trattandosi di aree sensibili, pertanto sono sottoposti solo al monitoraggio operativo. Pur considerando che non sono stati ancora definiti gli indici e i valori soglia per la valutazione del buon potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati è stata fatta una prima valutazione dello stato qualitativo degli invasi in base ai criteri del D.M 260/2010 riportati nell'allegato 1 al par. A.4.2. relativamente agli elementi di qualità chimico-fisica e all'indice biologico fitoplancton.

### Classificazione dello Stato Ecologico

La classificazione è prodotta al termine del triennio di monitoraggio. Nel caso del monitoraggio operativo, è possibile procedere alla verifica degli SQA e al calcolo del LTLeco e dell'indice ICF annuale, ma solo l'integrazione dei dati del triennio ha valenza ai fini della classificazione<sup>20</sup>.

I passaggi chiave per la classificazione sono:

- il calcolo delle metriche previste per tutti gli Elementi di Qualità su base annuale a livello di stazione
- l'aggregazione dei risultati annuali a livello di CI, secondo le modalità previste, nel caso di più stazioni in un CI

Nella **Tabella 8-19** si riassumono i passaggi previsti per la classificazione dello SE.

**Tabella 8-19**

Passaggi	LTLeco	SQA	Singola metrica biologica	idromorfologia
<i>Indice annuale per CI</i>	Somma punteggi attribuiti ai valori medi di concentrazione dei parametri che compongono l'indice	media delle concentrazioni annuali	medie dei diversi campionamenti	classe derivante dall'unica indagine prevista per CI
indice triennale per CI	Somma punteggi attribuiti alle medie dei valori misurati nei 3 anni	valore medio <b>peggiore</b> nei tre anni riferito al CI	media ponderata dei valori annuali riferiti al CI	classe derivante dall'unica indagine prevista per CI

La classe Elevato derivante dal confronto di tutti gli elementi chimici e biologici deve essere confermata con i dati del monitoraggio idromorfologico. In assenza di tale verifica, al CI è attribuita la classe Buono.

La Tabella 8-20 riporta i corpi idrici lacustri appartenenti alla rete di monitoraggio e lo stato ecologico ad essi associato.

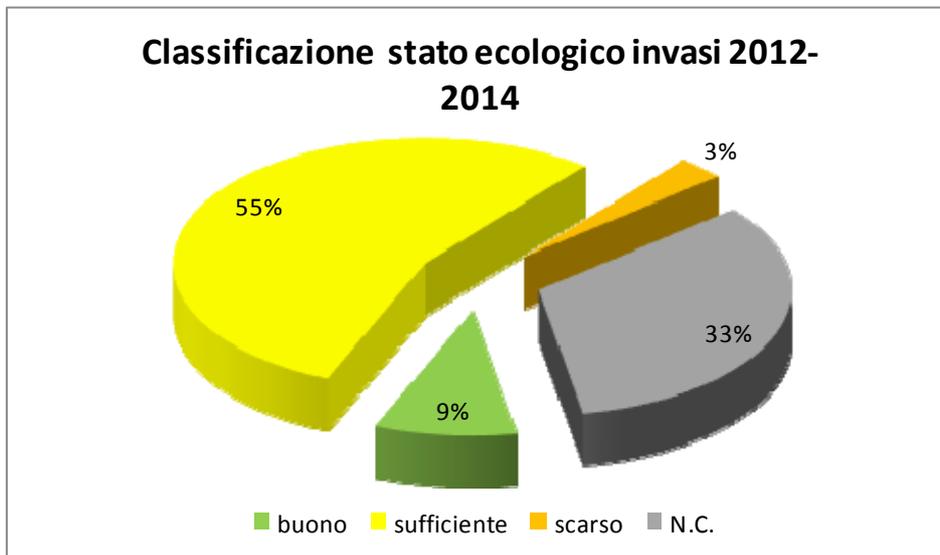
<sup>20</sup> GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014".

Tabella 8-20 – Classificazione dello stato ecologico degli invasi

ANAGRAFICA CORPI IDRICI							GIUDIZI COMPLESSIVI DERIVANTI DAGLI EQ PER IL TRIENNIO 2012-2014			CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO LAGHI-INVASI
ID_CI_WISE	id_stazione	Tipo	Macrotipo	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	GIUDIZIO DA EQB triennale (indice ICF)	GIUDIZIO LTLeCo 2012-2014	GIUDIZIO SOSTANZE NON PRIORITARIE	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO
0001-LA4001	LA4001	ME-5	I1	0001	Rio Leni a Monte Arbus	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0001-LA4002	LA4002			0001	Flumini Mannu a Casa Fiume					
0001-LA4004	LA4004	ME-2	I3	0001	Flumini Mannu a Is Barroccus	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0007-LA4005	LA4005	ME-1	I4	0007	Simbirizzi	R	SUFFICIENTE	N.C.		N.C.
0008-LA4006	LA4006	ME-5	I1	0008	Corongiu III	R				
0039-LA4007	LA4007	ME-4	I1	0039	Lago Mulargia a Monte Su Rei	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0039-LA4008	LA4008	ME-5	I1	0039	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0039-LA4009	LA4009	ME-5	I1	0039	Flumendosa a Bau Muggeris (Alto Flumendosa)	R				
0039-LA4042	LA4042	ME-2	I3	0039	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	R	BUONO	BUONO		BUONO
0073-LA4011	LA4011	ME-3	I3	0073	Diga di Santa Lucia	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0102-LA4012	LA4012	ME-4	I1	0102	Cedrino a Pedra 'e Othoni	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0115-LA4013	LA4013	ME-3	I3	0115	Fiume Posada a Maccheronis	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0164-LA4014	LA4014	ME-4	I1	0164	Fiume Liscia a Punta Calamaio	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0176-LA4015	LA4015	ME-2	I3	0176	Coghinas a Castel Doria	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0176-LA4016	LA4016	ME-2	I3	0176	Coghinas a Muzzone	R				
0177-LA4017	LA4017	ME-4	I1	0177	Mannu di Pattada a Monte Lerno	R	SCARSO	SUFFICIENTE		SCARSO
0182-LA4019	LA4019	ME-2	I3	0182	Lago Bidighinzu	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0190-LG4020	LG4020	S		0190	Lago di Baratz	R				
0191-LA4022	LA4022	ME-2	I3	0191	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0211-LA4024	LA4024	ME-4	I1	0211	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0222-LA4025	LA4025	ME-5	I1	0222	Tirso a Sos Canales	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0222-LA4026	LA4026	ME-4	I1	0222	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0223-LA4028	LA4028	ME-3	I3	0223	Invaso Olai	R				

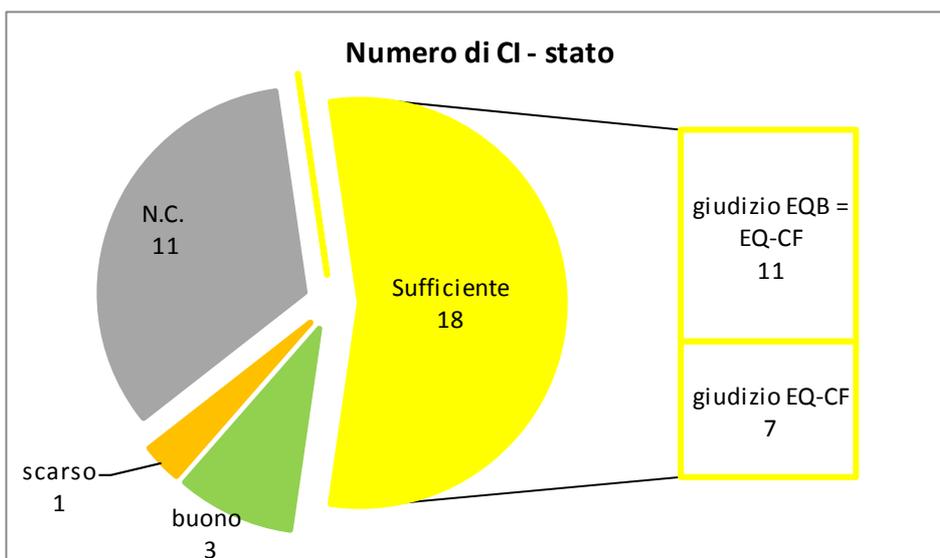
ANAGRAFICA CORPI IDRICI							GIUDIZI COMPLESSIVI DERIVANTI DAGLI EQ PER IL TRIENNIO 2012-2014			CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO LAGHI-INVASI
ID_CI_WISE	id_stazione	Tipo	Macrotipo	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	GIUDIZIO DA EQB triennale (indice ICF)	GIUDIZIO LTLeCo 2012-2014	GIUDIZIO SOSTANZE NON PRIORITARIE	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO
0223-LA4029	LA4029	ME-3	I3	0223	Diga Govossai	R				
0223-LA4030	LA4030	ME-5	I1	0223	Taloro a Gusana	R				
0223-LA4031	LA4031	ME-3	I3	0223	Lago Torrei	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0223-LA4032	LA4032	ME-5	I1	0223	Taloro a Cucchinadorza	R				
0223-LA4033	LA4033	ME-3	I3	0223	Taloro a Benzone	R				
0256-LA4034	LA4034	ME-2	I3	0256	Mannu a Bau Pressiu	R	BUONO	BUONO		BUONO
0256-LA4035	LA4035	ME-4	I1	0256	Rio Palmas a Monti Pranu	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0302-LA4039	LA4039	ME-4	I1	0302	Rio Canonica a Punta Gennarta	R	BUONO	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
0302-LA4040	LA4040	ME-3	I3	0302	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	R	BUONO	BUONO		BUONO
0302-LA4041	LA4041	ME-1	I4	0302	Cixerri a Genna is Abis	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE

Nella Figura 8-14 si riporta la percentuale di corpi idrici lacustri ricadenti nelle diverse classi di stato in base alla classificazione riportata in Tabella 8-20, come evidenziato dalla figura la maggior parte dei corpi idrici risulta avere uno stato sufficiente.



**Figura 8-14**

Dalla **Figura 8-15** si evince che su 18 corpi idrici classificati in stato sufficiente 7 pur avendo un giudizio da EQB “Buono” sono declassificati solo per gli elementi di qualità chimico-fisica, mentre i restanti 11 mostrano un giudizio “Sufficiente” per entrambi gli EQ.



**Figura 8-15**

Per chiarire meglio questi aspetti si descrivono di seguito le metodologie adottate e le criticità rilevate nell'applicazione degli indici di classificazione.

### Classe derivante dagli Elementi di Qualità Biologica

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici lacustri è stata effettuata sulla base dei monitoraggi effettuati sull'EQB fitoplancton.

In accordo con quanto stabilito dal D.M. n. 260/2010, al punto "A.4.2 Corpi idrici lacustri", la classificazione dei laghi e degli invasi a partire dal fitoplancton si basa sulla media dei valori di due indici, l'Indice medio di biomassa e l'Indice di composizione.

Il calcolo di questi due indici si basa a sua volta su più indici componenti:

- Concentrazione media di clorofilla a,
- Biovolume medio,
- PTI (PTI<sub>lot</sub>, PTI<sub>species</sub>, MedPTI),
- Percentuale di cianobatteri caratteristici di acque eutrofe.

L'indice medio di biomassa è ottenuto, per tutti i macrotipi, come media degli RQE normalizzati della Concentrazione della clorofilla a e del Biovolume. L'Indice di composizione è invece ottenuto attraverso indici diversi in relazione alla loro applicabilità ai differenti macrotipi.

L'Indice complessivo per il fitoplancton (ICF), determinato sulla base dei dati di un anno di campionamento, si ottiene come media degli Indici medi di composizione e biomassa. Per la classificazione nel caso di monitoraggio operativo è stato utilizzato il valore medio ponderato dei tre ICF calcolati annualmente.

Nella successiva tabella è riportato il giudizio relativo all'Indice complessivo per il fitoplancton calcolato sulla base del valore dell'indice calcolato come media ponderata per i monitoraggi effettuati nel triennio 2012-2014, come più sotto descritto.

**Tabella 8-21 Giudizio complessivo espresso dall'EQB fitoplancton.**

Codice WISE	Località	Tipo	Macro-tipo	Giudizio medio pond 2012-2014
0001-LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	ME-5	I1	Elevato
0001-LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	ME-2	I3	Buono
0007-LA4005	Simbirizzi	ME-1	I4	Sufficiente
0039-LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei	ME-4	I1	Buono
0039-LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa	ME-5	I1	Buono
0073-LA4011	Diga di Santa Lucia	ME-3	I3	Sufficiente
0102-LA4012	Lago del Cedrino	ME-4	I1	Sufficiente
0115-LA4013	Fiume Posada a Maccheronis	ME-3	I3	Sufficiente
0164-LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaio	ME-4	I1	Sufficiente
0176-LA4015	Coghinas a Castel Doria	ME-2	I3	Sufficiente

Codice WISE	Localita	Tipo	Macro-tipo	Giudizio medio pond 2012-2014
0177-LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	ME-4	I1	Scarso
0182-LA4019	Lago Bidighinzu	ME-2	I3	Sufficiente
0191-LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	ME-2	I3	Sufficiente
0211-LA4024	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	ME-4	I1	Sufficiente
0222-LA4025	Tirso a Sos Canales	ME-5	I1	Buono
0222-LA4026	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	ME-4	I1	Sufficiente
0223-LA4031	Lago Torrei	ME-3	I3	Elevato
0256-LA4034	Bau Pressiu	ME-2	I3	Elevato
0256-LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu	ME-4	I1	Sufficiente
0302-LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	ME-4	I1	Buono
0302-LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	ME-3	I3	Elevato
0302-LA4041	Cixerri a Genna is Abis	ME-1	I4	Sufficiente
0039-LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	ME-2	I3	Buono

Si evidenzia che gli invasi non possono avere classe di qualità **elevata** a causa della loro non naturalità idromorfologica.

#### Classe derivante dagli Elementi di Qualità Chimico - Fisica

Come sopra detto, il D.M. n. 260/2010, prevede che il fosforo totale, l'ossigeno disciolto (ipolimnico espresso in percentuale di saturazione) e la trasparenza, ai fini della classificazione, vengano integrati in un singolo descrittore denominato LTLeco (Livello trofico dei laghi per lo stato ecologico) utilizzato per individuare un giudizio di qualità espresso in tre classi: Elevato, Buono e Sufficiente.

La metodologia consiste nel sommare i punteggi ottenuti per i singoli parametri (fosforo totale, trasparenza e ossigeno ipolimnico) in modo da ottenere il punteggio da attribuire all'LTLeco, utile per l'assegnazione della classe di qualità secondo i limiti definiti nella tabella 4.2.2/d del D.M. 260/2010 e di seguito riportata.

**Tabella 8-22 Limiti di classe in termini di LTLeco- Tab. 4.2.2/d –D.M. 260/10**

Classificazione stato	Limiti di classe	Limiti di classe in caso di trasparenza ridotta per cause naturali
Elevato	15	10
Buono	12-14	8-9
Sufficiente	< 12	<8

Nel caso di monitoraggio operativo, per la classificazione si utilizzano le medie dei valori misurati nei tre anni per ogni singolo parametro. Qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino più siti per il rilevamento dei parametri fisico-chimici, ai fini della classificazione del corpo idrico si considera lo stato più basso tra quelli attribuiti alle singole stazioni.

Nel caso della regione Sardegna, il monitoraggio è stato effettuato in un'unica stazione, lungo la colonna, nel punto di massima profondità dell'invaso. I punteggi dei singoli parametri sono stati attribuiti in base a quanto

previsto dal D.M. 260/2010 alle tabelle 4.2.2/a, 4.2.2/b, 4.2.2,c, nelle quali si assegnano tre punteggi: 5 (livello 1), rappresenta uno stato non compromesso, 4 (livello 2) rappresenta uno stato intermedio, 3 (livello 3) rappresenta uno stato potenzialmente compromesso. Nella **Tabella 8-23** si riportano i punteggi dei parametri (Fosforo (P),O.D., trasparenza), ottenuti dalle medie dei valori misurati per ogni singolo parametro nel triennio 2012-2014.

**Tabella 8-23**

Codice WISE	Denominazione	punteggio O.D.	punteggio P tot	punteggio trasparenza	somma punteggi	giudizio 2012-2014
0001-LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	3	5	3	11	sufficiente
0001-LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	3	3	3	9	sufficiente
0007-LA4005	Simbirizzi					
0039-LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei	3	3	3	9	sufficiente
0039-LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa	3	3	3	9	sufficiente
0039-LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	3	5	4	12	buono
0073-LA4011	Diga di Santa Lucia	4	3	3	10	sufficiente
0102-LA4012	Cedrino a Pedra 'e Othoni	3	3	3	9	sufficiente
0115-LA4013	Fiume Posada a Maccheronis	3	3	3	9	sufficiente
0164-LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaio	3	3	3	9	sufficiente
0176-LA4015	Coghinas a Castel Doria	4	3	3	10	sufficiente
0177-LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	3	3	3	9	sufficiente
0182-LA4019	Lago Bidighinzu	3	3	3	9	sufficiente
0191-LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	3	3	3	9	sufficiente
0211-LA4024	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	3	3	3	9	sufficiente
0222-LA4025	Tirso a Sos Canales	3	3	3	9	sufficiente
0222-LA4026	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	3	3	3	9	sufficiente
0223-LA4031	Lago Torrei	3	4	4	11	sufficiente
0256-LA4034	Mannu a Bau Pressiu	3	5	4	12	buono
0256-LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu	3	3	3	9	sufficiente
0302-LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	3	3	3	9	sufficiente
0302-LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	3	5	4	12	buono
0302-LA4041	Cixerri a Genna is Abis	3	3	3	9	sufficiente

Nelle figure di seguito riportate sono rappresentati il valore medio, minimo e massimo registrato per i tre parametri nel triennio 2012-2014, in particolare nella Figura 8-16 si riportano i valori misurati per l'ossigeno disciolto alla fine del periodo estivo, si nota dal grafico che la maggior parte dei CI hanno valori di ossigeno inferiori alla soglia del livello 3, senza sensibili variazioni nei tre anni ( $\max \cong \min \cong \text{media}$ ). Tale situazione può essere spiegata con fatto che in genere l'ultimo campionamento per l'ossigeno disciolto viene effettuato, in concomitanza col fitoplancton, nel periodo Ottobre – Novembre, (campionamento autunnale). In Sardegna nei mesi di novembre degli anni 2012- 2014 sono state registrate maggiori rispetto alla media e quindi in alcuni invasi, specie quelli molto profondi, nel campionamento di novembre ci si trovava ancora piena stratificazione, con situazioni di anossia nell'ipolimnio, il che ha determinato la declassazione del corpo idrico.

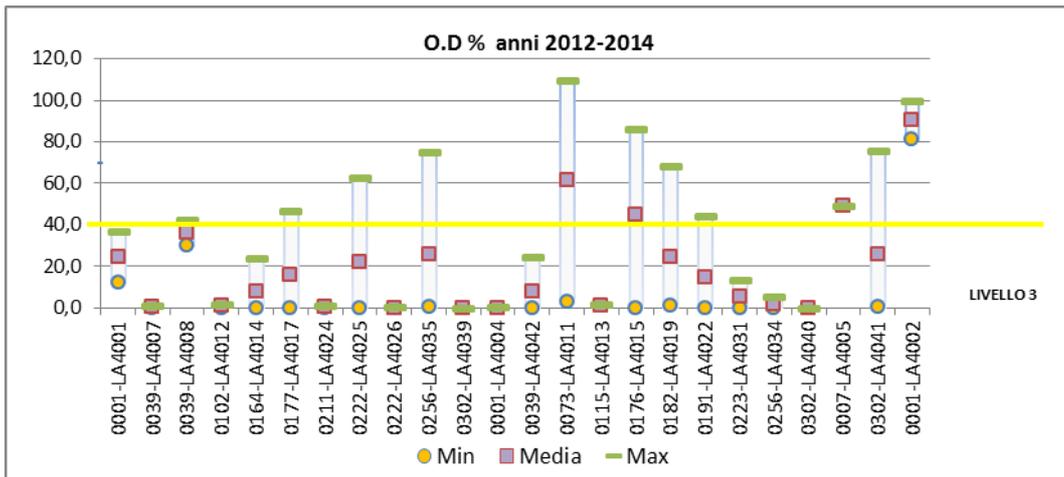


Figura 8-16

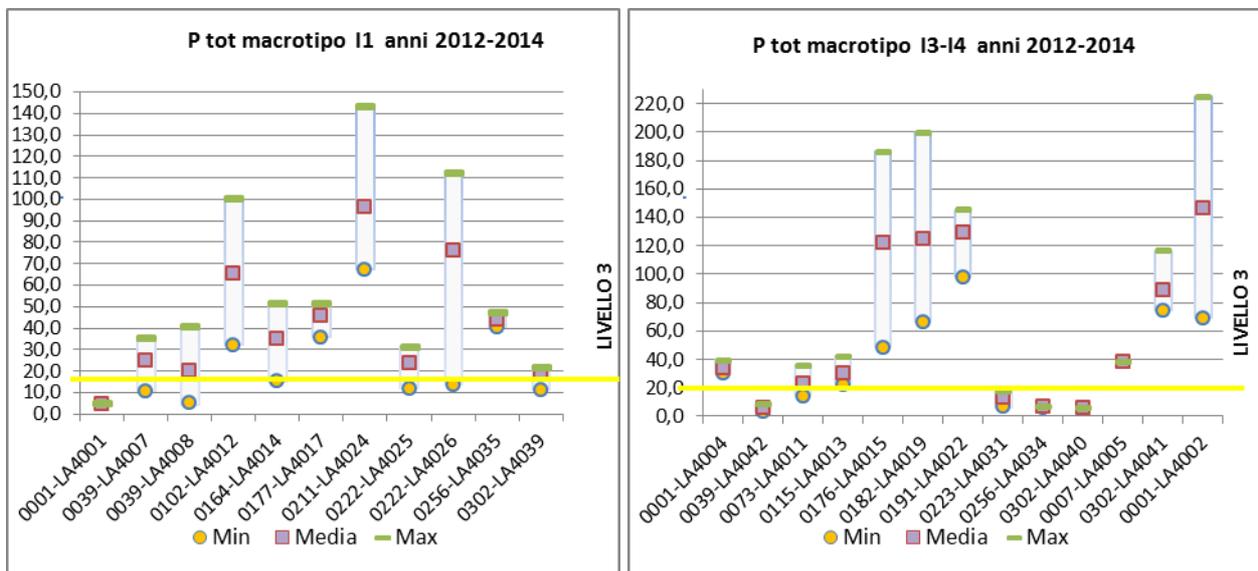


Figura 8-17

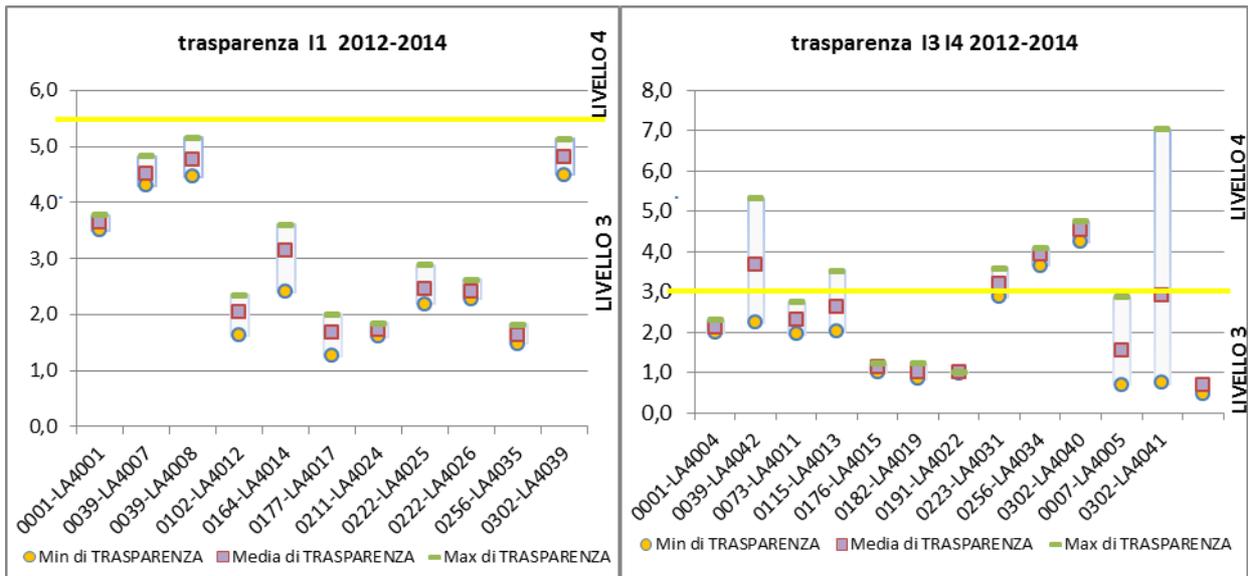


Figura 8-18

Per quanto riguarda il parametro fosforo totale dalla Figura 8-17 si nota che per alcuni invasi il parametro determina il superamento del livello 3 anche quando i valori medi e max non superano di molto il valore soglia, al pari di altri che invece superano di molto il valore soglia anche nei valori minimi misurati. La stessa situazione si verifica per il parametro trasparenza Figura 8-18 in cui vi sono alcuni invasi che superano di poco il valore soglia. In base a quanto previsto dal D.M. 260/2010 i valori di cui alle tabelle 4.2.2/a, 4.2.2/b, e 4.2.2/c sopra riportate possono essere derogati qualora coesistano le seguenti condizioni:

1. gli elementi di qualità biologica del corpo idrico sono risultati in stato buono o elevato;
2. il superamento dei valori tabellari è dovuto alle caratteristiche peculiari del corpo idrico;
3. non sono presenti pressioni che comportino l'aumento di nutrienti ovvero siano state messe in atto tutte le necessarie misure per ridurre adeguatamente l'impatto delle pressioni presenti.

Limitatamente al parametro trasparenza, i limiti previsti dalla tabella 4.2.2/b possono essere derogati qualora l'autorità competente verifichi che la diminuzione di trasparenza è principalmente causata dalla presenza di particolato minerale sospeso dipendente dalle caratteristiche naturali del corpo idrico.

Per quanto riguarda il punto 1 come già rappresentato in **Figura 8-15** vi sono 7 invasi in cui il giudizio derivante dagli EQB è buono ma non quello degli EQ-CF, si tratta dei seguenti :

**Tabella 8-24**

ID_CI_WISE	Tipo	Macrotipo	Denominazione	Classe di rischio	GIUDIZIO DA EQB triennale (indice ICF)	GIUDIZIO LTLeco 2012-2014
0001-LA4001	ME-5	I1	Rio Leni a Monte Arbus	R	BUONO	SUFFICIENTE
0001-LA4004	ME-2	I3	Flumini Mannu a Is Barroccus	R	BUONO	SUFFICIENTE
0039-LA4007	ME-4	I1	Lago Mulargia a Monte Su Rei	R	BUONO	SUFFICIENTE
0039-LA4008	ME-5	I1	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa	R	BUONO	SUFFICIENTE
0222-LA4025	ME-5	I1	Tirso a Sos Canales	R	BUONO	SUFFICIENTE
0223-LA4031	ME-3	I3	Lago Torrei	R	BUONO	SUFFICIENTE
0302-LA4039	ME-4	I1	Rio Canonica a Punta Gennarta	R	BUONO	SUFFICIENTE

Da un'analisi approfondita dei dati dal 2009 al 2014 riportata nelle figure seguenti si evince che i valori medi misurati nel sessennio non si discostano in modo notevole dai limite di classe per il livello tre che determina lo stato sufficiente per i parametri chimico fisici, in particolare per quelli del Macrotipo I1 i valori di trasparenza si trovano tra i 4 m e il limite di classe dei 5,5 m, mentre i valori di fosforo totale tra il limite di classe di 15 µg/l e i 30 µg/l (in verde in Figura 8-20). Per quanto riguarda gli invasi del Mtipo I3, i valori di trasparenza si trovano tra i 2 m e il limite di classe di 3 m, mentre i valori di fosforo sono compresi tra i 20 µg/l ( limite di classe) e i 40 µg/l.

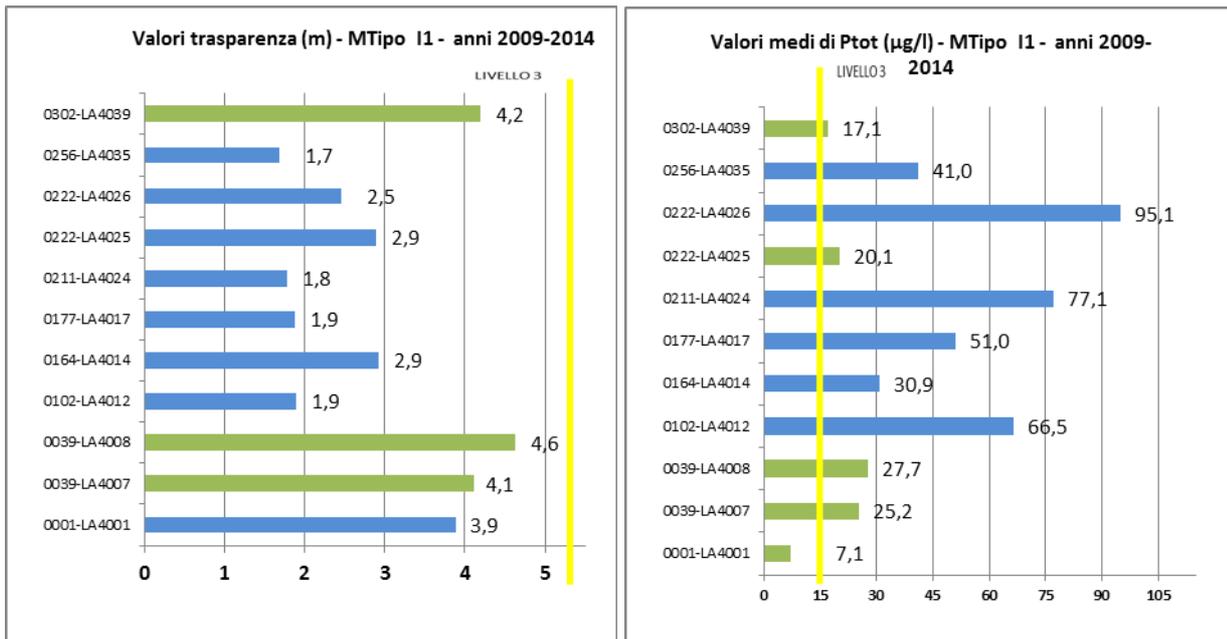


Figura 8-19

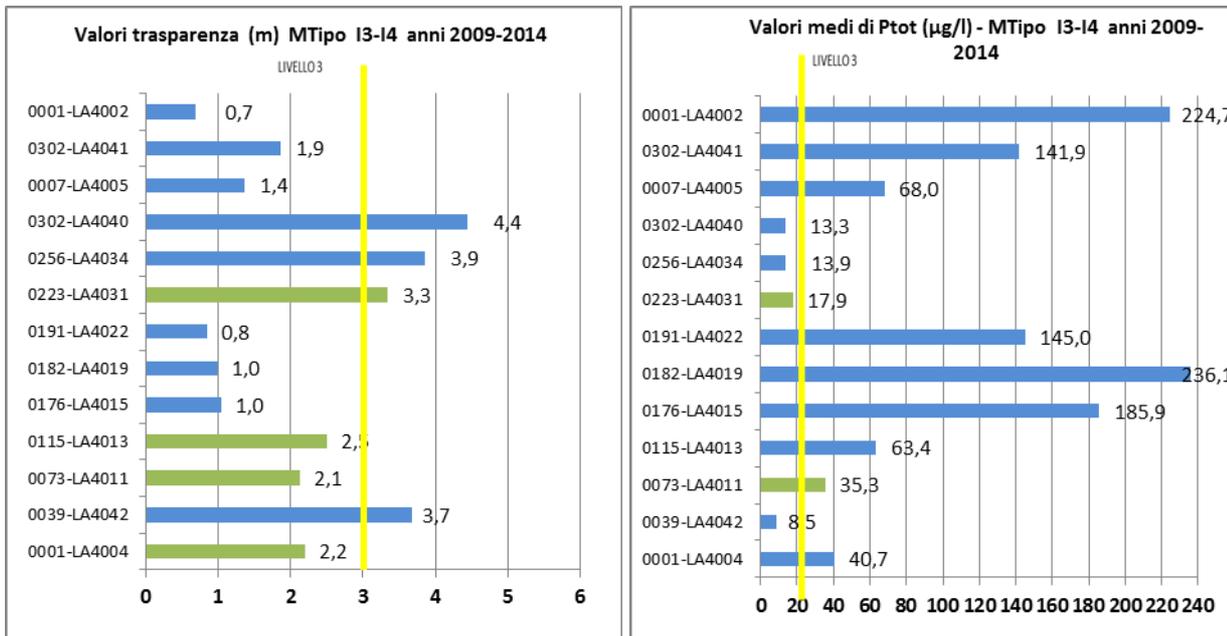


Figura 8-20

In Tabella 8-25 si riporta l'analisi degli impatti per il parametro fosforo per gli invasi descritti in Tabella 8-24, estratta dall'analisi degli impatti decritta nel capitolo 9, da cui si evince che per tre di essi non risultano impatti per le concentrazioni di fosforo, mentre per gli altri 4 vi è un leggero impatto dovuto al superamento del limite di classe della tabella 4.2.2/a del D.M. 260/10, ma come descritto sopra tale superamento è di lieve entità rispetto ad altri invasi in cui sussiste un carico antropico elevato.

**Tabella 8-25**

ID_CI_WISE	Denominazione	P pollution
0001-LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	
0001-LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	X
0039-LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei	X
0039-LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)	
0222-LA4025	Tirso a Sos Canales	X
0223-LA4031	Lago Torrei	
0302-LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	X

In considerazione di quanto sopra detto si potrebbe non declassare i 7 corpi idrici riportati in **Tabella 8-24** e **Tabella 8-25** perchè sussistono le tre condizioni ed utilizzare per come valori soglia in deroga, per i parametri trasparenza e fosforo totale, i valori che ricadono negli intervalli sopra descritti per questi invasi.

### Classificazione dello Stato Chimico

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento degli SQA per le sostanze della tabella 1/A del Decreto 260/2010. La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le seguenti indicazioni per la rete operativa:

La classificazione è prodotta al termine del triennio di monitoraggio; possono essere attribuite 2 classi di SC:

- **Buono:** media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA in tutti e 3 gli anni di monitoraggio
- **Non Buono:** media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA anche solo in 1 dei 3 anni di monitoraggio.

Si riporta in **Tabella 8-26** la classificazione dello stato chimico degli invasi della Sardegna ottenuta sulla base del monitoraggio realizzato dall'ARPAS nell'anno 2014.

**Tabella 8-26**

ANAGRAFICA CORPI IDRICI				GIUDIZIO SOSTANZE PRIORITARIE					CLASSIFICAZIONE STATO CHIMICO LAGHI-INVASI
ID_CI_WISE	id_stazione	Denominazione	Classe di rischio	Giudizio 2010	Giudizio 2011	Giudizio 2012	Giudizio 2013	Giudizio 2014	ANNO 2014
0001-LA4001	LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	R					11	BUONO
0001-LA4004	LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	R					12	BUONO
0007-LA4005	LA4005	Simbirizzi	R						
0008-LA4006	LA4006	Corongiu III	R						
0039-LA4007	LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei	R						
0039-LA4008	LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)	R						
0039-LA4009	LA4009	Flumendosa a Bau Muggieris (Alto Flumendosa)	R						
0073-LA4011	LA4011	Diga di Santa Lucia	R						
0102-LA4012	LA4012	Cedrina a Pedra 'e Othoni	R					10	BUONO
0115-LA4013	LA4013	Fiume Posada a Maccheronis	R						
0164-LA4014	LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaio	R						

ANAGRAFICA CORPI IDRICI				GIUDIZIO SOSTANZE PRIORITARIE					CLASSIFICAZIONE STATO CHIMICO LAGHI-INVASI
ID_CI_WISE	id_stazione	Denominazione	Classe di rischio	Giudizio 2010	Giudizio 2011	Giudizio 2012	Giudizio 2013	Giudizio 2014	ANNO 2014
0176-LA4015	LA4015	Coghinas a Castel Doria	R						
0176-LA4016	LA4016	Coghinas a Muzzone	R						
0177-LA4017	LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	R						
0182-LA4019	LA4019	Lago Bidighinzu	R						
0191-LA4022	LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	R						
0211-LA4024	LA4024	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	R						
0222-LA4025	LA4025	Tirso a Sos Canales	R						
0222-LA4026	LA4026	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	R					11	BUONO
0223-LA4028	LA4028	Invaso Olai	R						
0223-LA4029	LA4029	Diga Govossai	R						
0223-LA4030	LA4030	Taloro a Gusana	R						
0223-LA4031	LA4031	Lago Torrei	R						
0223-LA4032	LA4032	Taloro a Cucchinadorza	R						
0223-LA4033	LA4033	Taloro a Benzone	R						
0256-LA4034	LA4034	Mannu a Bau Pressiu	R						
0256-LA4035	LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu	R					12	NON BUONO
0302-LA4039	LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	R						
0302-LA4040	LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	R						
0302-LA4041	LA4041	Cixerri a Genna is Abis	R					11	BUONO
0039-LA4042	LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	R						
0190-LG4020	LG4020	Lago di Baratz	R						

### 8.2.3. Acque di transizione

In Sardegna la rete di monitoraggio delle acque di transizione è costituita da corpi idrici sensibili quindi sono stati identificati tutti come a rischio, pertanto sono sottoposti al monitoraggio operativo.

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio operativo la classificazione è prodotta al termine del triennio.

#### Classificazione dello Stato Ecologico

La **Tabella 8-27** riassume i passaggi previsti per la classificazione<sup>21</sup>.

**Tabella 8-27**

Passaggi	DIN/DIP	Ossigeno Disciolto o AVS/Lfe	SQA	Singola metrica biologica	Idromorfologia
<b>Indice annuale</b> per stazione	<b>Media</b> dei campionamenti	<b>N° giorni</b> anossia (o ipossia)/anno o <b>Media</b> dei campionamenti	<b>Media</b> dei campionamenti	<b>Media</b> dei campionamenti in base alla frequenza annuale	
<b>Indice annuale</b> per CI	<b>Media</b> aritmetica/ ponderata dei risultati singola stazione	<b>Media</b> aritmetica/ ponderata dei risultati singola stazione	<b>Valore peggiore</b> dei risultati medi annuali singola stazione	<b>Media</b> aritmetica/ ponderata dei campionamenti delle diverse stazioni	Classe derivante dall'unica indagine prevista per il CI
<b>Indice triennale</b> per CI	<b>Media</b> dei valori dei <b>tre</b> anni riferiti al CI	<b>Valore peggiore</b> riferito al CI	<b>Valore medio</b> <b>peggiore</b> riferito al CI	<b>Media</b> dei valori annuali riferiti al CI	Classe derivante dall'unica indagine prevista per il CI

Per le acque di transizione, ai fini della classificazione dello SE, vengono riportate le metriche e gli indici da utilizzare, i valori di riferimento ed i limiti di classe soltanto per tre EQB: macrofite (Macroalghe e Fanerogame) e macroinvertebrati bentonici, in quanto maggiormente rappresentativi delle pressioni tipiche degli ambienti di transizione, rappresentate dall'arricchimento in nutrienti, dal carico organico, dagli inquinanti e dall'instabilità del substrato; non sono a tutt'oggi disponibili le indicazioni relative al fitoplancton e alla fauna ittica.

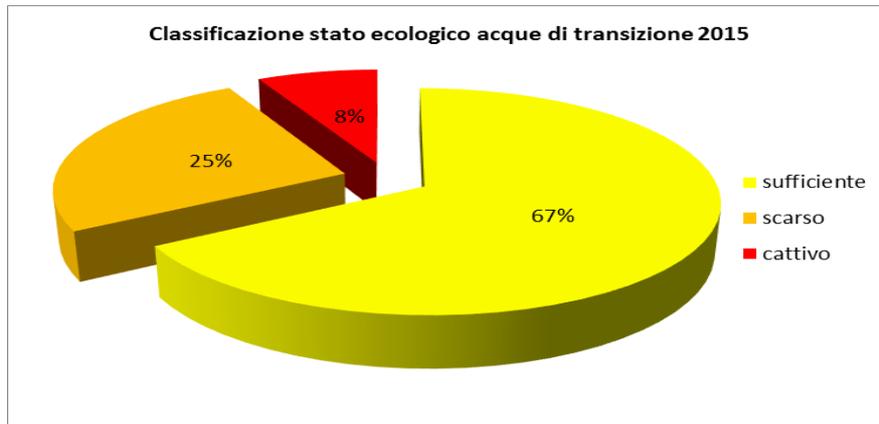
Nella **Tabella 8-28** si riporta la classificazione dello stato ecologico delle acque di transizione della Sardegna effettuata dall'ARPAS.

<sup>21</sup> GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014".

Tabella 8-28

ANAGRAFICA CORPI IDRICI						CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO ACQUE DI TRANSIZIONE 2011-2014	
ID_CI_WISE	id_stazioni	Tipo	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO 2011-2013	STATO ECOLOGICO ARPAS 2015
0004-AT50030	AT50030	AT10	Molentargius	R	O		SUFFICIENTE
0035-AT50060	AT50060	AT04	Stanieddu Feraxi	R	O		SUFFICIENTE
0036-AT50070	AT50070	AT04	Stagno di Colustrai	R	O	N.C.	SUFFICIENTE
0038-AT50910	AT50910	AT04	Peschiera San Giovanni	R	O	N.C.	SUFFICIENTE
0040-AT50090	AT50090	AT03	Stagno Sa Praia	R	O		SUFFICIENTE
0073-AT50110	AT50110	AT04	Stagno di Tortoli	R	O		
0101-AT50120	AT50120	AT03	Stagno Petrosu	R	O		SCARSO
0109-AT50150	AT50150	AT05	Stagno sa Curcurica	R	O		SUFFICIENTE
0114-AT50200	AT50200	AT02	Stagno su Graneri	R	O		SCARSO
0115-AT50211	AT50211	AT02	Stagno Longo	R	O		SCARSO
0115-AT50212	AT50212	AT04	Stagno Longo	R	O		SCARSO
0123-AT50260	AT50260	AT03	Stagno di san Teodoro	R	O		SUFFICIENTE
0128-AT50300	AT50300	AT04	Stagno Tartanelle	R	O		SUFFICIENTE
0129-AT50310	AT50310	AT04	Stagno Gravile	R	O		SUFFICIENTE
0130-AT51010	AT51010	AT04	Sos Tramesos	R	O		SCARSO
0142-AT50320	AT50320	AT04	Stagno di Cugnana	R	O		SUFFICIENTE
0158-AT50330	AT50330	AT01	Stagno di Cannigione	R	O		SCARSO
0165-AT51000	AT51000	AT04	Porto Pozzo	R	O		SUFFICIENTE
0181-AT50350	AT50350	AT01	Stagno di Platamona	R	O		CATTIVO
0184-AT50360	AT50360	AT03	Stagno di Pilo	R	O		CATTIVO
0184-AT50380	AT50380	AT04	Stagno di Casaraccio	R	O		SCARSO
0190-AT50390	AT50390	AT03	Stagno di Calich	R	O	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
0221-AT50420	AT50420	AT04	Stagno de is Benas	R	O	N.C.	CATTIVO
0221-AT50460	AT50460	AT07	Stagno di Cabras	R	O	SCARSO	SCARSO
0221-AT50490	AT50490	AT10	Stagno di Mistras	R	O		SUFFICIENTE
0225-AT50500	AT50500	AT09	Stagno Santa Giusta	R	O		SUFFICIENTE
0226-AT50550	AT50550	AT03	Stagno s'Ena Arrubia	R	O	N.C.	SCARSO
0226-AT50570	AT50570	AT04	Corru Mannu	R	O	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
0226-AT50580	AT50580	AT04	Stagno Corru de s'Itiri	R	O	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
0226-AT50590	AT50590	AT04	Pauli Biancu Turri	R	O	CATTIVO	SUFFICIENTE
0226-AT50600	AT50600	AT08	Stagno di Marceddi	R	O		SCARSO
0226-AT50610	AT50610	AT02	Stagno di San Giovanni	R	O		SUFFICIENTE
0251-AT50630	AT50630	AT01	Sa Masa	R	O		
0252-AT50650	AT50650	AT04	Peschiera di Boi Cerbus	R	O		SUFFICIENTE
0255-AT50700	AT50700	AT09	Stagno di Santa Caterina	R	O		
0257-AT50740	AT50740	AT05	Stagno di Porto Botte	R	O		SUFFICIENTE
0258-AT50760	AT50760	AT05	Stagno di Is Brebeis	R	O		SUFFICIENTE
0259-AT50780	AT50780	AT05	Stagni di Foxi	R	O		SUFFICIENTE
0287-AT50830	AT50830	AT04	Peschiera di Nora	R	O		SUFFICIENTE
0301-AT50870	AT50870	AT04	Stagno di Capoterra	R	O		SUFFICIENTE
0302-AT50011	AT50011	AT09	Stagno di Cagliari	R	O		SUFFICIENTE
0302-AT50012	AT50012	AT08	Stagno di Cagliari	R	O		SUFFICIENTE

Nella Figura 8-21 è riportata la sintesi della classificazione dello stato ecologico per l'anno 2015.



**Figura 8-21**

### **Classificazione dello Stato Chimico**

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento o meno degli SQA per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A del Decreto 260/2010. Il CI che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono stato chimico. Limitatamente alle sostanze di cui in tabella 2/A, la matrice su cui effettuare l'indagine è individuata sulla base dei criteri riportati al punto A.2.6.1 del Decreto 260/2010. La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata; inoltre, nel caso della matrice acqua, è necessario rispettare anche il valore della CMA: delle 12 determinazioni nessuna deve superare il valore riportato per la concentrazione massima ammissibile. Possono essere attribuite 2 classi di SC:

- Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA
- Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA-MA o massimo (dove previsto) < SQA-MA

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, si ritiene che la classificazione (relativamente agli SQA-MA) dello Stato Chimico debba essere effettuata sulla base della media annuale dei valori di ogni stazione del corpo idrico, considerando poi il valore medio peggiore riscontrato.

Nella **Tabella 8-29** è riportato il giudizio provvisorio per lo stato chimico derivante dal monitoraggio effettuato dall'ARPAS. Nella tabella i numeri indicano i campionamenti annuali effettuati per stazione di campionamento, il colore rosso indica un giudizio "non buono" e il colore blu un giudizio "buono".

Tabella 8-29

ANAGRAFICA CORPI IDRICI								SOSTANZE PRIORITARIE matrice acqua					SOSTANZE PRIORITARIE matrice sedimenti					CLASSIFICAZIONE PROVVISORIA STATO CHIMICO ACQUE DI TRANSIZIONE 2011-2015
								tabella 1/A (D.M.260/10)					tabella 2/A (D.M.260/10)					
ID_CI_WISE	id_stazioni	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Pressioni	Classe di rischio	Monitoraggio	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	GIUDIZIO SOSTANZE PRIORITARIE 2011-2015
0004-AT50030	AT50030	AT10	0004	Molentargius	P1-D4-AS	R	O	2						1				NON BUONO
0035-AT50060	AT50060	AT04	0035	Stanieddu Feraxi	D1-I1-I2-AS	R	O	2	4					1				NON BUONO
0036-AT50070	AT50070	AT04	0036	Stagno di Colustrai	I1-I2-AS	R	O	4	7					1				NON BUONO
0038-AT50910	AT50910	AT04	0038	Peschiera San Giovanni	I1-I2-Q1-AS	R	O	4	8					1				NON BUONO
0040-AT50090	AT50090	AT03	0040	Stagno Sa Praia	D1-D3-D4-I1-I2-Q1-AS	R	O	2	3					1				NON BUONO
0073-AT50110	AT50110	AT04	0073	Stagno di Tortoli	P1-P2a-I1-I2-Q1-AS	R	O	2	1					1				NON BUONO
0101-AT50120	AT50120	AT03	0101	Stagno Petrosu	D4-I1-I2-Q1	R	O	1						1				BUONO
0109-AT50150	AT50150	AT05	0109	Stagno sa Curcurica	I1-I2-AS	R	O	2						1				BUONO
0114-AT50200	AT50200	AT02	0114	Stagno su Graneri	D4-Q1-AS	R	O	3						1				BUONO
0115-AT50211	AT50211	AT02	0115	Stagno Longo	D4-Q1-AS	R	O	2						1				BUONO
0115-AT50212	AT50212	AT04	0115	Stagno Longo	D4-Q1-AS	R	O	2						1				BUONO
0123-AT50260	AT50260	AT03	0123	Stagno di san Teodoro	P1-D4-Q1-AS	R	O											
0128-AT50300	AT50300	AT04	0128	Stagno Tartanelle	D4-I1-I2-Q1-AS	R	O											
0129-AT50310	AT50310	AT04	0129	Stagno Gravile	D4	R	O											
0130-AT51010	AT51010	AT04	0130	Sos Tramesos	Q1-AS	R	O											
0142-AT50320	AT50320	AT04	0142	Stagno di Cugnana	D4-Q1-AS	R	O											
0158-AT50330	AT50330	AT01	0158	Stagno di Cannigione	P1-D4-Q1-AS	R	O											
0165-AT51000	AT51000	AT04	0165	Porto Pozzo	Q1-AS	R	O											
0181-AT50350	AT50350	AT01	0181	Stagno di Platamona	D4-Q1-AS	R	O											
0184-AT50360	AT50360	AT03	0184	Stagno di Pilo	P2a-Q1-R1-AS	R	O											
0184-AT50380	AT50380	AT04	0184	Stagno di Casaraccio	Q1-AS	R	O											
0190-AT50390	AT50390	AT03	0190	Stagno di Calich	P1-P2a-D1-I1-I2-Q1-AS	R	O	8	13	10	12		2	1				NON BUONO
0221-AT50420	AT50420	AT04	0221	Stagno de is Benas	D1-I1-I2	R	O		4	4				2				BUONO
0221-AT50460	AT50460	AT07	0221	Stagno di Cabras	D1-D5-I1-I2-AS	R	O		6	6				1				NON BUONO
0221-AT50490	AT50490	AT10	0221	Stagno di Mistras	D1-Q1-AS	R	O			3								N.C.
0225-AT50500	AT50500	AT09	0225	Stagno Santa Giusta	P2a-D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O		6	6				1				NON BUONO
0226-AT50550	AT50550	AT03	0226	Stagno s'Ena Arrubia	P2a-D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O		4	4				2				NON BUONO
0226-AT50570	AT50570	AT04	0226	Corru Mannu	D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O		4	4				2				NON BUONO
0226-AT50580	AT50580	AT04	0226	Stagno Corru de s'Iltiri	D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O		4	4				2				NON BUONO

ANAGRAFICA CORPI IDRICI								SOSTANZE PRIORITARIE matrice acqua					SOSTANZE PRIORITARIE matrice sedimenti					CLASSIFICAZIONE PROVVISORIA STATO CHIMICO ACQUE DI TRANSIZIONE 2011-2015
								tabella 1/A (D.M.260/10)					tabella 2/A (D.M.260/10)					
ID_CI_WISE	id_stazioni	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Pressioni	Classe di rischio	Monitoraggio	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	GIUDIZIO SOSTANZE PRIORITARIE 2011-2015
0226-AT50590	AT50590	AT04	0226	Pauli Biancu Turri	D1-D5-Q1	R	O	2	2				1					NON BUONO
0226-AT50600	AT50600	AT08	0226	Stagno di Marceddi	P1-D1-D3-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O	6	6				6					NON BUONO
0226-AT50610	AT50610	AT02	0226	Stagno di San Giovanni	P1-D1-D5-AS	R	O	2	2				2					NON BUONO
0251-AT50630	AT50630	AT01	0251	Sa Masa	P2a-D2-D3-D4-R1-AS	R	O											N.C.
0252-AT50650	AT50650	AT04	0252	Peschiera di Boi Cerbus	P2a-D1-D2-D3-AS	R	O	2	2				4	1				NON BUONO
0255-AT50700	AT50700	AT09	0255	Stagno di Santa Caterina	AS	R	O	2						1				NON BUONO
0257-AT50740	AT50740	AT05	0257	Stagno di Porto Botte	D1	R	O	2						1				NON BUONO
0258-AT50760	AT50760	AT05	0258	Stagno di Is Brebeis	D4	R	O	2						1				NON BUONO
0259-AT50780	AT50780	AT05	0259	Stagni di Foxi	M1	R	O	2	1					1				NON BUONO
0287-AT50830	AT50830	AT04	0287	Peschiera di Nora	D1-D4-I1-I2-AS	R	O	2	3					1				BUONO
0301-AT50870	AT50870	AT04	0301	Stagno di Capoterra	D2-D4	R	O	2	2					1				NON BUONO
0302-AT50011	AT50011	AT09	0302	Stagno di Cagliari	P1-P2a-P2b-D1-D2-D4-I1-I2	R	O	2						1				NON BUONO
0302-AT50012	AT50012	AT08	0302	Stagno di Cagliari	P1-P2a-P2b-D1-D2-D4-I1-I2	R	O	2						1				NON BUONO

## 8.2.4. Acque marino costiere

### Classificazione dello stato ecologico

In Sardegna la rete di monitoraggio delle acque marino costiere è costituita da 44 corpi idrici di cui 18 sottoposti a monitoraggio di sorveglianza (S) e 26 a quello operativo (O). La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio S, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio O al termine del triennio.

La Tabella 8-30 riassume i passaggi previsti per la classificazione.

Tabella 8-30

Passaggi	TRIX	SQA	Singola metrica biologica
Indice annuale per stazione	Media dei campionamenti	Media dei campionamenti	Media dei campionamenti in base alla frequenza annuale
Indice annuale per CI	Media aritmetica dei risultati singola stazione	Valore peggiore dei risultati medi annuali singola stazione	Media aritmetica/ ponderata dei campionamenti delle diverse stazioni
Indice triennale per CI	Media dei valori dei tre anni riferiti al CI	Valore medio peggiore riferito al CI	Media dei valori annuali riferiti al CI

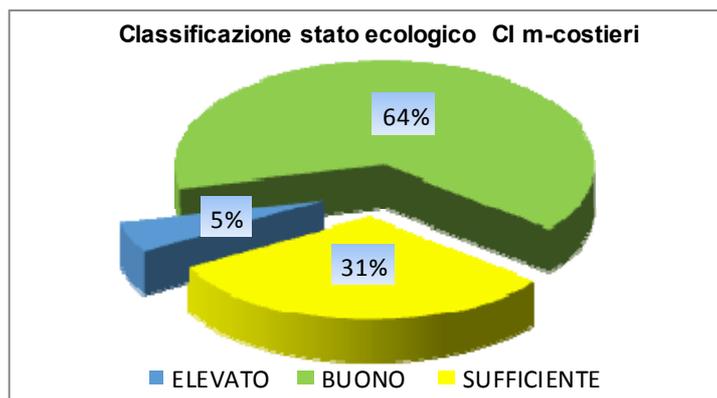
Per i singoli EQB relativi ai CI marino costieri sono possibili cinque giudizi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo) mentre per gli Elementi di Qualità Fisico-Chimici sono disponibili solo due giudizi, Buono o Sufficiente. La classe di Stato Ecologico del CI deriva dal valore della classe più bassa attribuita alle diverse metriche di classificazione e dall'integrazione dei giudizi derivanti dagli elementi biologici con quelli degli elementi fisico-chimici.

Nella Tabella 8-31 si riporta la classificazione dei corpi idrici marino costieri della Sardegna.

Tabella 8-31

ANAGRAFICA CORPI IDRICI						GIUDIZI COMPLESSIVI DEGLI EQ			CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO ACQUE MARINO COSTIERE 2011-2014
ID_CI_WISE	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Giudizio Fitoplancton triennio 2012-14	GIUDIZIO ALTRI EQB ANNI 2012-2015	GIUDIZIO EQ-CF 2012-2014	STATO ECOLOGICO
0014-MC00080	E3	0014	Kal'e Moru	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0018-MC00110	A3	0018	Capo Carbonara	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0036-MC00200	E3	0036	Colostrai	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0045-MC00260	E3	0045	Foce del Flumini Durci	NR	S				
0097-MC00430	A3	0097	Biddiriscottai	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0129-MC00730	A3	0129	Pittulongu	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0162-MC00840	A3	0162	Punta Palau	NR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0174-MC00990	E3	0174	Porto di Vignola	NR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0186-MC01130	A3	0186	Argentiera	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0211-MC01210	A3	0211	Capo Marargiu	NR	S		N.C.		N.C.
0221-MC01290	C3	0221	Cala su Pallosu	NR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	N.C.	N.C.
0221-MC01350	C3	0221	San Giovanni di Sinis	NR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0256-MC01640	E3	0256	Porto Botte	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0283-MC01730	C3	0283	Forte Village	NR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0315-MC10190	A3	0315	Isola dell'Asinara	NR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0317-MC00140	A3	0317	Fronte Serpentara	NR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0004-MC00020	E3	0004	Spiaggia del Poetto	PR	S	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0018-MC00100	E3	0018	Campulongu	PR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0097-MC00420	C3	0097	Cala Gonone	PR	S		N.C.		N.C.
0153-MC00780	A3	0153	Costa Smeralda	PR	S		N.C.		N.C.
0221-MC01370	E2	0221	Stagno di Mistras	PR	S	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0001-MC00010	A3	0001	Capo Sant'Elia	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0007-MC00030	E3	0007	Margine Rosso	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0045-MC00250	E3	0045	Foce del Flumini Durci	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0073-MC00370	E3	0073	Tortoli fronte ZIR	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0104-MC00450	E3	0104	Foce del Cedrino nord	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0122-MC00620	E3	0122	Stagno di San Teodoro	R	O	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0153-MC00790	A3	0153	Capo Ferro	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0157-MC00800	A3	0157	Baia Sardinia	R	O	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
0176-MC01021	E3	0176	Foce del Coghinas	R	O	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0181-MC01050	E3	0181	Platamona - Eden Beach	R	O	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0182-MC01070	C3	0182	Foce del Riu Mannu Porto Torres	R	O	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
0192-MC01200	A3	0192	Alghero	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO

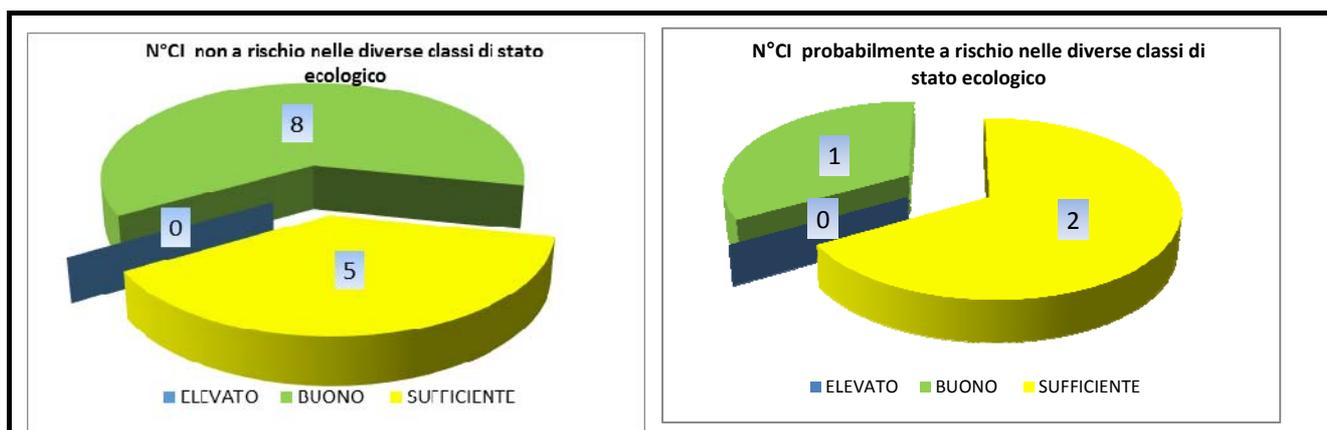
ANAGRAFICA CORPI IDRICI						GIUDIZI COMPLESSIVI DEGLI EQ			CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO ACQUE MARINO COSTIERE 2011-2014
ID_CI_WISE	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Giudizio Fitoplancton triennio 2012-14	GIUDIZIO ALTRI EQB ANNI 2012-2015	GIUDIZIO EQ-CF 2012-2014	STATO ECOLOGICO
0211-MC01211	A3	0211	Foce Temo Cabu d'Aspu	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0222-MC01380	E2	0222	Foce del Tirso Nord	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0226-MC01420	E3	0226	Corru Mannu	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0231-MC01450	A3	0231	Capo Frasca	R	O	ELEVATO	ELEVATO	BUONO	ELEVATO
0241-MC01480	F3	0241	Piscinas – Portu Sessini	R	O	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0246-MC01510	A3	0246	Cala di Buggerru	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0246-MC01520	A3	0246	Grotta Azzurra	R	O				N.C.
0250-MC01530	A3	0250	Masua	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0251-MC01540	E3	0251	Spiaggia Mesu - Fontanamare	R	O	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
0253-MC01580	E3	0253	Fronte Matzaccara	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0269-MC01690	A3	0269	Capo Teulada	R	O	ELEVATO	ELEVATO	BUONO	ELEVATO
0300-MC01780	C3	0300	Villa D'Orri	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0302-MC01800	E3	0302	Spiaggia di Giorgino	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0311-MC01600	A3	0311	Calasetta	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO
0311-MC01620	C3	0311	Stagno Punta de S'Aliga	R	O	ELEVATO	BUONO	BUONO	BUONO



**Figura 8-22**

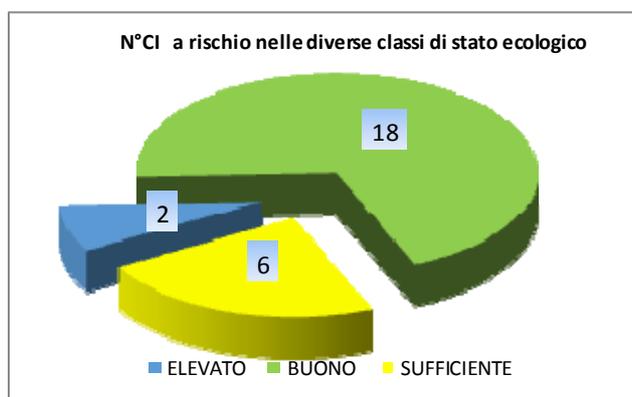
Nella **Figura 8-22** si riporta la sintesi dello stato ecologico dei corpi idrici marino costieri in base a quanto riportato in **Tabella 8-31**, come si evince dalla figura la maggior parte dei corpi idrici hanno uno stato buono, solo il 31 % si trova in stato sufficiente, non vi sono CI con stato inferiore al sufficiente.

Nella **Figura 8-23** è riportato il numero di corpi idrici ricadenti nelle diverse classi per i corpi idrici non a rischio e probabilmente a rischio.



**Figura 8-23**

In **Figura 8-24** è riportato il numero di corpi idrici a rischio ricadenti nelle diverse classi di stato ecologico.



**Figura 8-24**

## Classificazione dello Stato Chimico

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento o meno degli SQA (Standard di Qualità Ambientale) per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A (sostanze dell'elenco di priorità, rispettivamente per le matrici "acqua" e "sedimenti") del Decreto 260/2010. Il CI che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono Stato Chimico. La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata; inoltre, nel caso della matrice acqua, è necessario rispettare anche il valore della CMA (Concentrazione Massima Ammissibile): di tutte le determinazioni realizzate durante l'anno nessuna deve superare il valore riportato per la relativa CMA.

Sulla base della verifica possono essere attribuite 2 classi di SC:

- Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA
- Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA-MA o massimo (dove previsto) < SQA-MA

In **Tabella 8-32** è riportato lo stato chimico dei corpi idrici marino costieri non e probabilmente a rischio per i quali lo stato si determina dopo un anno di monitoraggio.

**Tabella 8-32**

ANAGRAFICA CORPI IDRICI						CLASSIFICAZIONE STATO CHIMICO	SOSTANZE CHE SUPERANO LO SQA	
ID_CI_WISE	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	STATO CHIMICO	SOST-ACQUA	SOST-SEDIMENTO
0014-MC00080	E3	0014	Kal'e Moru	NR	S	BUONO		
0018-MC00110	A3	0018	Capo Carbonara	NR	S	BUONO		
0036-MC00200	E3	0036	Colostrai	NR	S	BUONO		
0045-MC00260	E3	0045	Foce del Flumini Durci	NR	S	U		
0097-MC00430	A3	0097	Biddiriscottai	NR	S	BUONO		
0129-MC00730	A3	0129	Pittulongu	NR	S	NON BUONO	Endosulfan	
0162-MC00830	A3	0162	Capo d'Orso	NR	S	U		
0162-MC00840	A3	0162	Punta Palau	NR	S	BUONO		
0174-MC00990	E3	0174	Porto di Vignola	NR	S	N.C.		
0186-MC01130	A3	0186	Argentiera	NR	S	BUONO		
0211-MC01210	A3	0211	Capo Marargiu	NR	S	U		
0221-MC01290	C3	0221	Cala su Pallosu	NR	S	BUONO		
0221-MC01350	C3	0221	San Giovanni di Sinis	NR	S	BUONO		
0256-MC01640	E3	0256	Porto Botte	NR	S	BUONO		
0283-MC01730	C3	0283	Forte Village	NR	S	BUONO		
0315-MC10190	A3	0315	Isola dell'Asinara	NR	S	BUONO		
0317-MC00140	A3	0317	Fronte Serpentara	NR	S	BUONO		
0004-MC00020	E3	0004	Spiaggia del Poetto	PR	S	NON BUONO		Cd,
0018-MC00100	E3	0018	Campulongu	PR	S	NON BUONO		Cd,
0097-MC00420	C3	0097	Cala Gonone	PR	S	U		
0153-MC00780	A3	0153	Costa Smeralda	PR	S	U		
0221-MC01370	E2	0221	Stagno di Mistras	PR	S	BUONO		

In Tabella 8-33 è riportata una classificazione provvisoria dei CI marino costieri a rischio.

Tabella 8-33

ANAGRAFICA CORPI IDRICI						CLASSIFICAZIONE STATO CHIMICO	SOSTANZE CHE SUPERANO LO SQA	
ID_CI_WISE	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	STATO CHIMICO	SOST-ACQUA	SOST-SEDIMENTO
0001-MC00010	A3	0001	Capo Sant'Elia	R	O	NON BUONO		Cd,
0007-MC00030	E3	0007	Margine Rosso	R	O	NON BUONO		Cd,
0045-MC00250	E3	0045	Foce del Flumini Durci	R	O	BUONO		
0073-MC00370	E3	0073	Tortoli fronte ZIR	R	O	BUONO		
0104-MC00450	E3	0104	Foce del Cedrino nord	R	O	BUONO		
0122-MC00620	E3	0122	Stagno di San Teodoro	R	O	NON BUONO		Hg,
0153-MC00790	A3	0153	Capo Ferro	R	O	BUONO		
0157-MC00800	A3	0157	Baia Sardinia	R	O	BUONO		
0176-MC01021	E3	0176	Foce del Coghinias	R	O	BUONO		
0181-MC01050	E3	0181	Platamona - Eden Beach	R	O	BUONO		
0182-MC01070	C3	0182	Foce del Riu Mannu Porto Torres	R	O	NON BUONO	Esaclorocicloesa no	
0192-MC01200	A3	0192	Alghero	R	O	BUONO		
0211-MC01211	A3	0211	Foce Temo Cabu d'Aspu	R	O	BUONO		
0222-MC01380	E2	0222	Foce del Tirso Nord	R	O	BUONO		
0226-MC01420	E3	0226	Corru Mannu	R	O	BUONO		
0231-MC01450	A3	0231	Capo Frasca	R	O	BUONO		
0241-MC01480	F3	0241	Piscinas – Portu Sessini	R	O	NON BUONO		Cd, Pb
0246-MC01510	A3	0246	Cala di Buggerru	R	O	NON BUONO		Cd, Hg, Pb
0246-MC01520	A3	0246	Grotta Azzurra	R	O	N.C.		
0250-MC01530	A3	0250	Masua	R	O	NON BUONO		Cd, Hg, Pb
0251-MC01540	E3	0251	Spiaggia Mesu - Fontanamare	R	O	NON BUONO		Cd, Hg, Pb
0253-MC01580	E3	0253	Fronte Matzaccara	R	O	NON BUONO		Cd, Hg, Pb
0269-MC01690	A3	0269	Capo Teulada	R	O	NON BUONO		Cd,
0300-MC01780	C3	0300	Villa D'Orri	R	O	NON BUONO		Cd,
0302-MC01800	E3	0302	Spiaggia di Giorgino	R	O	NON BUONO		Cd,
0311-MC01600	A3	0311	Calasetta	R	O	NON BUONO		Cd, Hg, Pb
0311-MC01620	C3	0311	Stagno Punta de S'Aliga	R	O	BUONO		

### **8.3. Monitoraggio e classificazione dei corpi idrici sotterranei**

Nell'allegato 2 Sezione 3 al presente Piano di Gestione denominato "Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna" sono riportati nel dettaglio le attività di monitoraggio e classificazione effettuate (capitoli 6, 8, 9 e 10). Si rimanda a tale documento per ogni approfondimento.

All'interno dello stesso documento (capitolo 7) sono riportati i dettagli della attività di valutazione dei valori di fondo per determinati parametri di origine naturale nelle acque dei corpi idrici sotterranei della Sardegna che sostituiscono i valori soglia stabiliti dal D.Lgs 30/2009 laddove più elevati di questi ultimi.

Nelle tabelle e grafici seguenti si riportano i risultati della valutazione 2015 dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei ed il confronto fra l'attuale classificazione e quella effettuata nel 2011.

## Legenda

↔ = nessuna variazione rispetto al precedenti ciclo di pianificazione.

▲ = il corpo idrico è passato dallo STATO SCARSO allo STATO BUONO rispetto al precedenti ciclo di pianificazione

▼ = il corpo idrico è passato dallo STATO BUONO allo STATO SCARSO rispetto al precedenti ciclo di pianificazione

X = il confronto non è possibile perché in uno dei due cicli di pianificazione lo stato del corpo idrico risultava non definito.

**Tabella 8-34. Classificazione dei corpi idrici 2015 e comparazione con la classificazione 2011**

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
0111	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra settentrionale	buono	↔	buono	↔	buono	↔
0121	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra meridionale	scarso	↔	buono	X	scarso	↔
0211	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso	buono	↔	buono	↔	buono	↔
0311	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Valledoria	buono	↔	buono	↔	buono	↔
0411	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia	buono	▲	buono	↔	buono	▲
0511	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Chilivani	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔
0521	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Ozieri	nd	X	buono	↔	nd	X
0611	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Posada	buono	↔	buono	↔	buono	↔
0612	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Siniscola	buono	↔	nd	X	nd	X
0711	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Sologo	nd	X	nd	X	nd	X

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
0712	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cedrino	nd	X	buono	X	nd	X
0713	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Orosei	buono	↔	nd	X	nd	X
0811	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Tortoli	buono	↔	buono	↔	buono	↔
0911	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Barisardo	scarso	▼	scarso	↔	scarso	↔
1011	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Quirra	scarso	↔	buono	▲	scarso	↔
1012	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Tertenia	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1111	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Muravera	scarso	↔	scarso	↔	scarso	↔
1121	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Rio Picocca	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1131	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Rio Corr'e Pruna	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1132	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Costa Rei	scarso	↔	scarso	↔	scarso	↔
1211	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Riu Foxi	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1221	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Simius	scarso	X	scarso	X	scarso	X
1311	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di Pula	buono	↔	buono	X	buono	X
1411	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Carbonia - Golfo di Palmas	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1421	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Gonnese	scarso	↔	buono	X	scarso	↔
1431	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Portoscuso	scarso	↔	scarso	↔	scarso	↔
1511	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Piscinas	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔
1512	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Scivu	buono	↔	buono	↔	buono	↔

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
1611	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri	buono	▲	buono	↔	buono	▲
1711	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Sinis	buono	▲	buono	▲	buono	▲
1712	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Oristano	buono	▲	buono	▲	buono	▲
1713	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Arborea	scarso	↔	scarso	↔	scarso	↔
1714	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Flumini Mannu di Pabillonis	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1715	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Rio Sitzzerri	nd	X	buono	X	nd	X
1721	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano di Cagliari	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔
1722	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Macchiareddu	scarso	↔	scarso	↔	scarso	↔
1723	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Sarroch	scarso	↔	scarso	X	scarso	↔
1811	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Padria	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1821	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Torralba	scarso	▼	buono	↔	scarso	▼
1831	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Bono	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1841	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Ploaghe	nd	X	buono	↔	nd	X
1911	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Campeda	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1912	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Tirso	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1913	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Mare Foghe	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1914	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Cuglieri	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2011	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Dorgali	buono	↔	buono	↔	buono	↔

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
2021	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Orosei	buono	↔	buono	↔	buono	X
2111	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del M. Arci	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2121	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Mogoro	nd	X	buono	X	nd	X
2131	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Ollastra Simaxis	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2211	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Gesturi	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2221	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Nurri	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔
2231	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Serri	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2241	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Orroli	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2251	Vulcaniti Plio-Pleistoceniche di Escalaplano	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2311	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese Settentrionale	scarso	↔	buono	X	scarso	↔
2312	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese Meridionale	buono	↔	buono	X	buono	X
2313	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Porto Torres	scarso	↔	scarso	X	scarso	↔
2314	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Fiume Santo	nd	X	nd	X	nd	X
2321	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Chilivani-Mores	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔
2331	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Giave-Semestene	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2341	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico di Perfugas	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2351	Detritico Carbonatico Terziario di Oschiri-Berchidda	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2411	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Golfo di Quartu	buono	↔	buono	↔	buono	↔

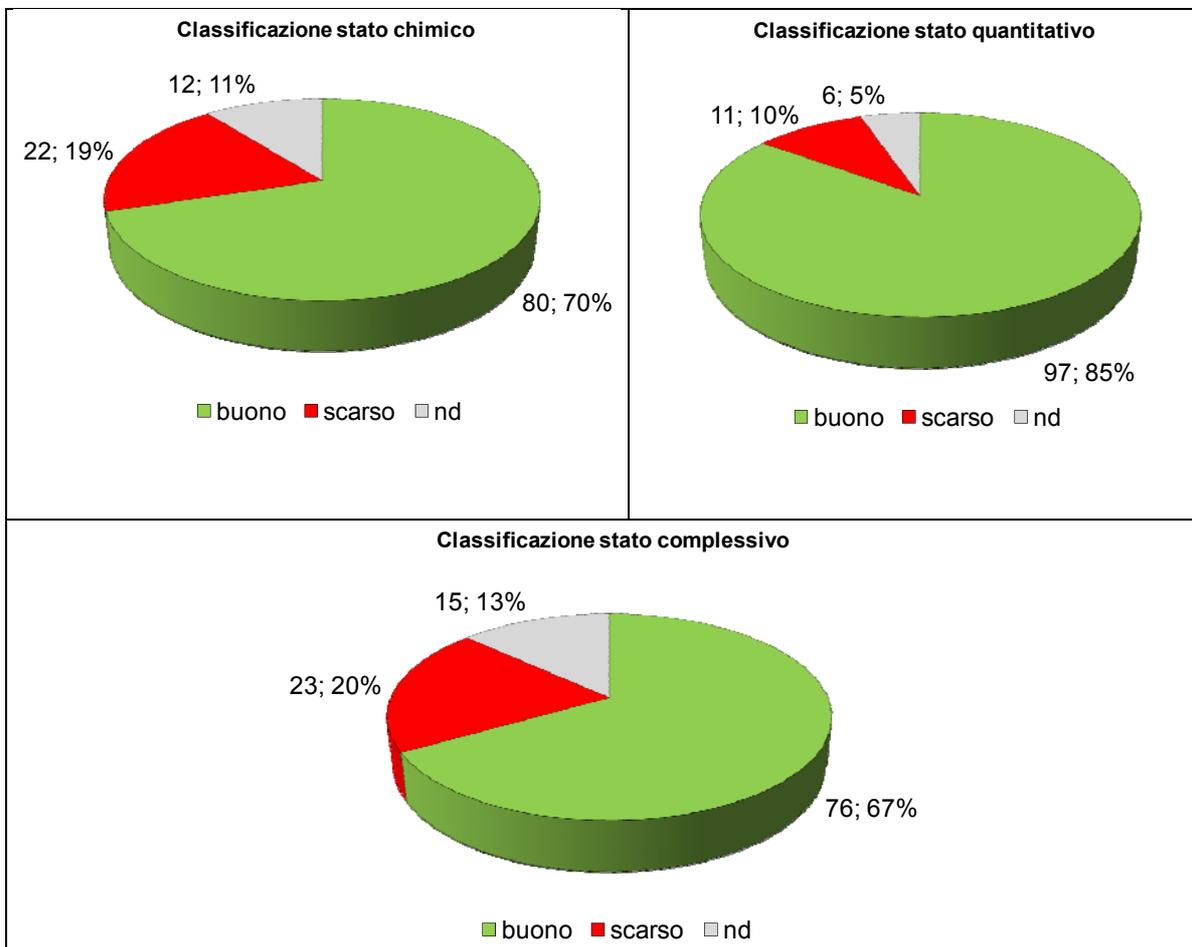
cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
2412	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Parteolla-Treenta	buono	↔	buono	X	buono	X
2413	Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico della Marmilla-Sarcidano	buono	↔	buono	X	buono	X
2511	Detritico-Carbonatico Eocenico del Monte Cardiga	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2521	Detritico-Carbonatico Eocenico di Ballao	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2531	Detritico Carbonatico Eocenico di Escalaplano	nd	X	buono	↔	nd	X
2611	Detritico-Carbonatico Eocenico di Carbonia	buono	▲	scarso	↔	scarso	↔
2711	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Osilo -Perfugas	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2712	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Bonorva-Ozieri	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2713	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Macomer-Bortigali	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2721	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Bosa	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2731	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Ottana	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔
2741	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Samugheo	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2811	Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu	buono	↔	buono	↔	buono	↔
2911	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Serrenti-Furtei	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3011	Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis	buono	↔	buono	X	buono	X
3012	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Portoscuso	buono	↔	buono	X	buono	X
3021	Vulcaniti Oligo-mioceniche di S.Pietro	scarso	↔	scarso	X	scarso	↔
3031	Vulcaniti Oligo-mioceniche di S.Antioco	nd	X	nd	X	nd	X

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
3111	Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula-Sarroch	buono	↔	buono	▲	buono	▲
3211	Carbonati Mesozoici della Nurra Settentrionale	buono	↔	buono	X	buono	▲
3221	Carbonati Mesozoici della Nurra Meridionale	buono	↔	buono	X	buono	▲
3311	Carbonati Mesozoici del Monte Albo	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3411	Carbonati Mesozoici di Oliena	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3421	Carbonati Mesozoici di Baunei	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3431	Carbonati Mesozoici di Tuttavista	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3511	Carbonati Mesozoici del Tacco di Laconi	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3521	Carbonati Mesozoici del Tacco di Nurri	buono	↔	buono	X	buono	X
3531	Carbonati Mesozoici del Tacco di Sadali	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3541	Carbonati Mesozoici del Tacco di Seui	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3551	Carbonati Mesozoici del Tacco di Gairo-Ulassai-Osini	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3561	Carbonati Mesozoici del Tacco di Tertenia-Jerzu	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3571	Carbonati Mesozoici del Tacco di Perdasdefogu	nd	X	buono	↔	nd	X
3581	Carbonati Mesozoici del tacco di Escalaplano	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3611	Carbonati Mesozoici di S. Antioco	nd	X	nd	X	nd	X
3621	Carbonati Mesozoici di Punta Menga	nd	X	buono	↔	nd	X
3711	Carbonati Paleozoici di Monteponi	scarso	↔	buono	↔	scarso	↔

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
3712	Carbonati Paleozoici di S.Giovanni	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3713	Carbonati Paleozoici dell'Iglesiente settentrionale	buono	▲	buono	↔	buono	▲
3714	Carbonati Paleozoici di Buggerru	buono	▲	buono	↔	buono	▲
3721	Carbonati Paleozoici di Carbonia	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3722	Carbonati Paleozoici di Nuxis	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3731	Carbonati Paleozoici di Giba-S.Anna Arresi	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3732	Carbonati Paleozoici di Santadi	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3733	Carbonati Paleozoici di Teulada	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3811	Granitoidi del Sarrabus	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3821	Granitoidi dell'Ogliastra	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3831	Granitoidi del Nuorese	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3832	Granitoidi della Gallura	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3841	Granitoidi del Sulcis meridionale	buono	↔	buono	↔	buono	↔
3851	Granitoidi di Arbus	buono	↔	buono	↔	buono	↔

**Tabella 8-35. Sintesi classificazione dei corpi idrici sotterranei 2015**

	<b>Stato chimico</b>	<b>Stato quantitativo</b>	<b>Stato complessivo</b>
	N° corpi idrici	N° corpi idrici	N° corpi idrici
buono	80	97	77
scarso	22	11	23
nd	12	6	14



**Figura 8-25. Numero e percentuale dei corpi idrici ripartiti tra le classi buono, scarso o ND per lo stato chimico, quantitativo e complessivo.**

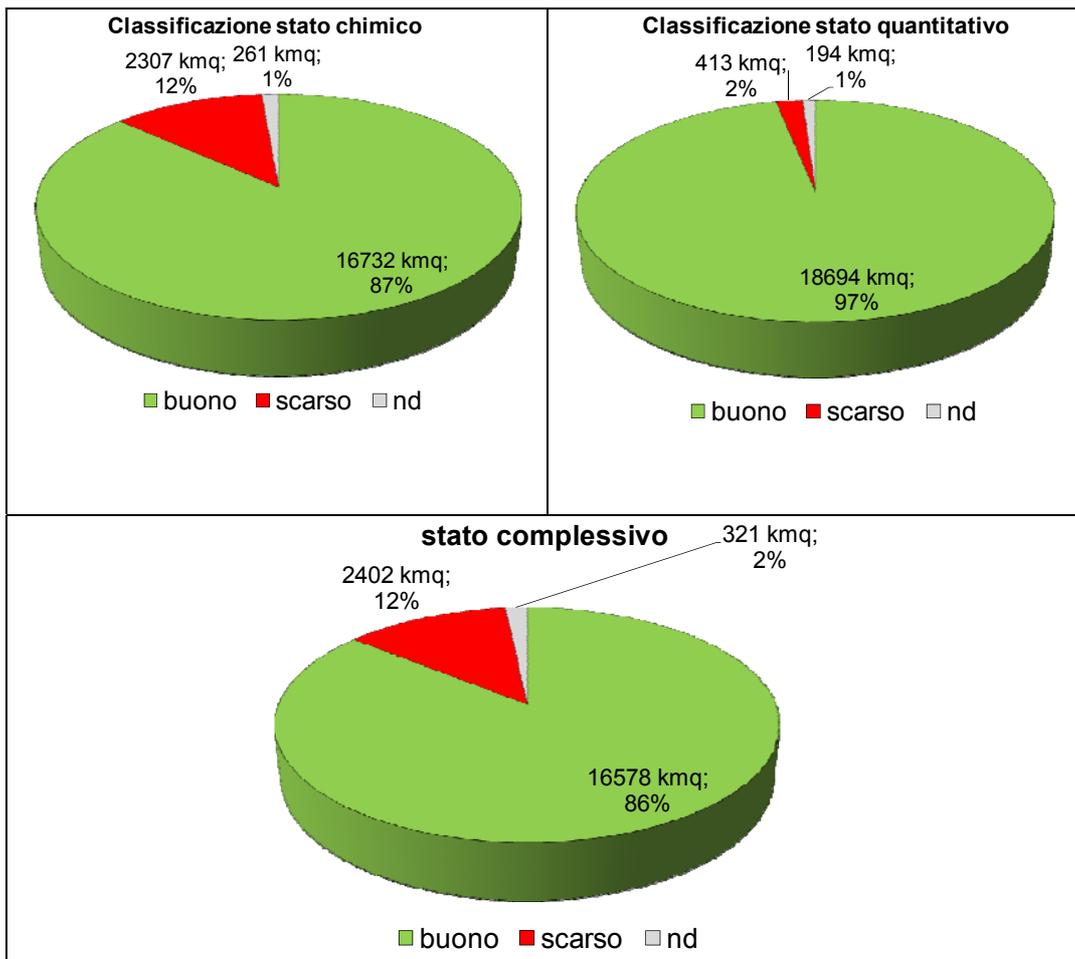


Figura 8-26. Superficie interessata da corpi idrici sotterranei e percentuale sul totale ripartita tra le classi buono, scarso o ND per lo stato chimico, quantitativo e complessivo.

## 9. ANALISI DI RISCHIO, OBIETTIVI AMBIENTALI ED ESENZIONI

### 9.1. Aggiornamento sulla valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi per i corpi idrici

#### 9.1.1. Acque superficiali

##### Attività svolte nel Piano di Gestione - 2010

Si riporta di seguito una breve sintesi della metodologia adottata nella prima stesura del Piano di Gestione (PdG) 2010 per la prima valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi per i corpi idrici. In riferimento al Piano di Gestione vigente, la descrizione completa dell'analisi delle pressioni e dell'attribuzione delle classi di rischio dei corpi idrici superficiali (inerente la Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali approvata con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità del Bacino della Sardegna n. 4 del 13/10/2009 e successivamente dalla Regione Sardegna con Delibera della Giunta Regionale n. 53/24 del 04/12/2009) è riportata nell'Allegato.A61.a – "Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna – Allegato A6.1.b – "Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna – "Allegato B".

Le risultanze della caratterizzazione sulle pressioni puntuali e diffuse significative e la classe di rischio dei corpi idrici tipizzati per ciascun bacino idrografico ricompreso nel Distretto Idrografico della Sardegna sono rappresentate nella cartografia specifica: Tavola n.5 - Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali – Analisi delle pressioni D.M. 131/2008 - Fonti puntuali; Tavola n.6 - Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali – Analisi delle pressioni D.M. 131/2008 - Fonti diffuse; Tavola n.7 - Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali – Analisi delle pressioni D.M. 131/2008 - Classe di rischio dei corpi idrici).

L'attività di prima valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ha portato all'individuazione delle seguenti classi di rischio per i corpi idrici appartenenti alle diverse categorie di acque superficiali descritte nella seguente tabella.

**Tabella 9-1 Sintesi delle classi di rischio per categoria di corpo idrico**

Categoria di acque superficiali	a rischio	probabilmente a rischio	non a rischio	Totale
corpi idrici fluviali	235	25	464	<b>724</b>
corpi idrici lacustri <sup>22</sup>	32	0	0	<b>32</b>

---

<sup>22</sup>In base alle attività di attribuzione della classe di rischio, tutti e 32 i corpi idrici lacustri tipizzati, rientrano nella categoria "a rischio", a prescindere degli stati di qualità rilevati, in quanto "Aree Sensibili" ai sensi della sez. C. par. C2 del D.M. 131/08, il quale prevede che siano identificati come corpi idrici a rischio quelli definiti Aree Sensibili ai sensi della Direttiva 91/271/CEE.

<b>Categoria di acque superficiali</b>	<b>a rischio</b>	<b>probabilmente a rischio</b>	<b>non a rischio</b>	<b>Totale</b>
corpi idrici di transizione <sup>23</sup>	57	0	0	<b>57</b>
corpi idrici marino costieri	61	5	151	<b>217</b>
Totale corpi idrici	385	30	615	<b>1030</b>

### **Aggiornamento sulla valutazione del rischio nel Piano di Gestione 2015**

Tra le attività previste, per l'aggiornamento del Piano di Gestione 2015, vi è la revisione della valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi, tramite la revisione dell'analisi delle pressioni significative e l'analisi dei dati del monitoraggio, che oltre ad essere utilizzati per il calcolo degli indici finalizzato alla classificazione dello SE e dello SC dei CI, saranno valutati per verificare la congruenza tra i risultati dell'Analisi delle Pressioni e lo stato di qualità del CI.

Tale verifica sarà effettuata a diversi livelli di approfondimento:

- confrontando la categoria di rischio attribuita al CI con la classe di Stato Ecologico e di Stato Chimico derivante dalla classificazione
- analizzando più nel dettaglio i risultati dei singoli indicatori di pressione e dei singoli indici/metriche di classificazione.

Nel caso in cui la classe di SE e/o di SC risulti coerente con la categoria di rischio attribuita al CI, il monitoraggio conferma i risultati dell'analisi delle pressioni; in caso contrario invece non conferma e quindi c'è discordanza tra Stato e Pressioni.

Nel caso in cui i dati di monitoraggio risultino in contrasto con quelli dell'analisi di rischio sarà necessario valutare se ciò sia dovuto ad una sovrastima o sottostima delle pressioni o alla scarsa sensibilità degli elementi di qualità selezionati nel monitoraggio e delle metriche di valutazione dello Stato, nel rilevare impatti di specifiche pressioni oppure al sistema di classificazione.

### **Corpi Idrici Fluviali**

In base alla classificazione dei corpi idrici fluviali riportata nel capitolo 8 è stata effettuata una valutazione della congruenza tra lo stato dei corpi idrici e l'analisi di rischio, effettuata in base alle pressioni ed impatti. Tale verifica ha portato all'individuazione di 6 corpi idrici in cui i dati di monitoraggio sembrerebbero in contrasto con le valutazioni sul rischio effettuate con l'analisi delle pressioni, tuttavia è da sottolineare che la classe associata a tali CI è "sufficiente" con un livello di affidabilità medio, in quanto gli EQB monitorati forniscono giudizi fra loro discordanti, che oscillano tra il buono e il sufficiente. Pertanto in via cautelativa si è ritenuto di mantenerli a rischio e di approfondire le indagini sullo stato per verificare l'esistenza di eventuali pressioni.

---

<sup>23</sup>Le acque di transizione, tipizzate in Sardegna, sono tutte a rischio, alcune perchè ricadenti nella categoria Aree Sensibili ai sensi della Direttiva 91/271/CEE, altre perchè classificate a rischio sulla base delle caratteristiche di qualità emerse da monitoraggi pregressi.

CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	Classe di rischio PDG 2009	Classe di rischio da analisi pressioni 2015	Verifica classe di rischio
0001-CF000101	000100010101	FLUMINI MANNU	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0001-CF000103	000100010301	FLUMINI MANNU	R	R	A RISCHIO
0001-CF000105	000100010501	FLUMINI MANNU	R	R	A RISCHIO
0001-CF002101	000100210101	TORRENTE LENI	R	R	A RISCHIO
0002-CF000101	000200010101	RIU MANNU DI SAN SPERATE	R	R	A RISCHIO
0002-CF000102	000200010201	RIU MANNU DI SAN SPERATE	R	R	A RISCHIO
0003-CF000102	000300010201	RIU DI SESTU	R	R	A RISCHIO
0007-CF000100	000700010001	RIU FOXI	R	R	A RISCHIO
0008-CF000102	000800010201	RIU DI CORONGIU	R	R	A RISCHIO
0014-CF000102	001400010201	RIU GEREMEAS	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0016-CF000100	001600010001	RIU SOLANAS	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0035-CF000101	003500010101	RIO CANNAS-Picocca	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0035-CF000102	003500010201	RIO PICOCCA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0035-CF000102	003500010202	RIO PICOCCA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0035-CF000200	003500020001	RIU CORR'E PRUNA	R	R	A RISCHIO
0039-CF000101	003900010101	FIUME FLUMENDOSA	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0039-CF000105	003900010501	FIUME FLUMENDOSA	R	R	A RISCHIO
0039-CF000107	003900010701	FIUME FLUMENDOSA	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0039-CF000108	003900010801	FIUME FLUMENDOSA	R	R	A RISCHIO
0039-CF010700	003901070001	RIU STANALI - FLUMINEDDU	POT. R	R	A RISCHIO
0039-CF015401	003901540101	RIU MULARGIA	R	R	A RISCHIO
0044-CF000100	004400010001	FLUMINI PISALE	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0045-CF000104	004500010401	FLUMINI DURCI - RIO DI QUIRRA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0045-CF000105	004500010501	FLUMINI DURCI - RIO DI QUIRRA	R	R	A RISCHIO
0045-CF000400	004500040001	RIU CORR'E CERBU	R	R	A RISCHIO
0066-CF000101	006600010101	FIUME PELAU	NON A. R.	R	A RISCHIO
0066-CF000102	006600010201	FIUME PELAU	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0066-CF001200	006600120001	RIU SANT'ANDREA	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0066-CF001800	006600180001	RIO PARDU	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0073-CF000102	007300010201	FIUME FODDEDDU	NON A. R.	R	A RISCHIO
0073-CF001801	007300180101	RIU GIRASOLE	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0073-CF001802	007300180201	RIU GIRASOLE	POT. R	R	A RISCHIO
0074-CF000102	007400010201	RIU PRAMAERA	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0074-CF000103	007400010301	RIU PRAMAERA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0102-CF000101	010200010101	FIUME CEDRINO	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0102-CF000103	010200010301	FIUME CEDRINO	R	R	A RISCHIO
0102-CF000105	010200010501	FIUME CEDRINO	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0102-CF001600	010200160001	RIU SOLOGO	R	R	A RISCHIO
0102-CF005500	010200550001	RIU FLUMINEDDU	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0110-CF000100	011000010001	RIU BERCHIDA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0114-CF000100	011400010001	RIU DI SINISCOLA	POT. R	R	A RISCHIO
0115-CF000101	011500010101	FIUME POSADA	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO

CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	Classe di rischio PDG 2009	Classe di rischio da analisi pressioni 2015	Verifica classe di rischio
0115-CF000103	011500010301	FIUME POSADA RIO MANNU	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0115-CF002800	011500280001	RIU MANNU	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0118-CF000102	011800010201	FIUME BUDONI	R	R	A RISCHIO
0122-CF000100	012200010001	RIU DI SAN TEODORO	NON A. R.	R	A RISCHIO
0129-CF000103	012900010301	FIUME PADROGIANO	R	R	A RISCHIO
0129-CF000300	012900030001	RIU SANTO SIMONE	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0129-CF002200	012900220002	RIU DE SU PIRICONE	POT. R	R	A RISCHIO
0130-CF000100	013000010001	RIU DE SELIGHEDDU	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0158-CF000100	015800010001	RIU DI PEDRALONGA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0159-CF000100	015900010001	RIU DI SAN GIOVANNI	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0162-CF000100	016200010001	RIU SURRAU	R	R	A RISCHIO
0164-CF000101	016400010101	FIUME LISCIA	R	R	A RISCHIO
0164-CF000102	016400010201	FIUME LISCIA	R	R	A RISCHIO
0164-CF000103	016400010301	FIUME LISCIA	R	R	A RISCHIO
0164-CF000500	016400050001	FIUME BASSACUTENA	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0171-CF000100	017100010001	RIU SPERANDEU	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO
0174-CF000100	017400010001	RIU VIGNOLA	POT. R	NON A. R.	A RISCHIO
0176-CF000101	017600010101	FIUME COGHINAS	R	R	A RISCHIO
0176-CF000103	017600010301	FIUME COGHINAS	POT. R	R	A RISCHIO
0176-CF000104	017600010401	FIUME COGHINAS	POT. R	R	A RISCHIO
0176-CF000105	017600010501	FIUME COGHINAS	R	R	A RISCHIO
0176-CF000106	017600010601	FIUME COGHINAS	R	R	A RISCHIO
0176-CF000500	017600050001	RIU ALTANA	R	R	A RISCHIO
0176-CF004600	017600460001	RIU RIZZOLU	R	R	A RISCHIO
0176-CF005000	017600500001	RIU MANNU	NON A. R.	R	A RISCHIO
0177-CF000101	017700010101	RIU MANNU DI BERCHIDDA	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0177-CF000102	017700010201	RIU MANNU DI BERCHIDDA	R	R	A RISCHIO
0177-CF000302	017700030201	RIU MANNU DI OSCHIRI	R	R	A RISCHIO
0181-CF000100	018100010001	RIU DI BUDDI BUDDI	R	R	A RISCHIO
0182-CF000101	018200010101	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	R	A RISCHIO
0182-CF000102	018200010202	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	R	A RISCHIO
0182-CF000103	018200010301	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	R	A RISCHIO
0182-CF000200	018200020001	RIU OTTAVA	R	R	A RISCHIO
0183-CF000101	018300010101	FLUMEN SANTU	R	R	A RISCHIO
0183-CF000102	018300010201	FLUMEN SANTU	R	R	A RISCHIO
0190-CF000100	019000010001	CANALE URUNE		R	A RISCHIO
0191-CF000100	019100010001	RIO BARCA	R	R	A RISCHIO
0191-CF000400	019100040001	RIU SERRA	POT. R	R	A RISCHIO
0191-CF001400	019100140001	RIU SU MATTONE	POT. R	R	A RISCHIO
0192-CF000100	019200010001	RIU DE CALVIA	POT. R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0211-CF000103	021100010301	FIUME TEMO	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0211-CF000500	021100050001	RIU BADU E POSCU	NON A. R.	NON A. R.	NON A RISCHIO

CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	Classe di rischio PDG 2009	Classe di rischio da analisi pressioni 2015	Verifica classe di rischio
0215-CF000102	021500010201	RIU MANNU	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0217-CF000102	021700010201	RIU SANTA CATERINA	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0221-CF000101	022100010101	RIU DI MARE FOGHE	POT. R	R	A RISCHIO
0221-CF000102	022100010201	RIU DI MARE FOGHE	R	R	A RISCHIO
0221-CF000600	022100060001	RIU MANNU	R	R	A RISCHIO
0222-CF000102	022200010201	FIUME TIRSO	POT. R	R	A RISCHIO
0222-CF000103	022200010301	FIUME TIRSO	POT. R	R	A RISCHIO
0222-CF000104	022200010401	FIUME TIRSO	R	R	A RISCHIO
0222-CF000105	022200010502	FIUME TIRSO		R	A RISCHIO
0222-CF000108	022200010801	FIUME TIRSO	R	R	A RISCHIO
0222-CF000109	022200010901	FIUME TIRSO	R	R	A RISCHIO
0223-CF000101	022300010101	FIUME TALORO	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0223-CF000102	022300010201	FIUME TALORO	R	R	A RISCHIO
0223-CF000103	022300010301	FIUME TALORO	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0223-CF000106	022300010601	FIUME TALORO	R	R	A RISCHIO
0224-CF000102	022400010201	FIUME MASSARI	NON A. R.	NON A. R.	A RISCHIO
0224-CF000103	022400010301	FIUME MASSARI	R	R	A RISCHIO
0224-CF000600	022400060001	RIU MAURA	R	R	A RISCHIO
0224-CF000800	022400080001	FLUMINI IMBESSU	R	R	A RISCHIO
0224-CF001100	022400110001	RIU MISTURADROXI	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0225-CF000100	022500010001	RIU MERD'E CANI	R	R	A RISCHIO
0226-CF000101	022600010101	RIU MOGORO	R	R	A RISCHIO
0226-CF000102	022600010201	RIU MOGORO	R	R	A RISCHIO
0226-CF002500	022600250001	RIU SIURRU	R	R	A RISCHIO
0227-CF000102	022700010201	FLUMINI MANNU DI PABILLONIS	R	R	A RISCHIO
0227-CF000200	022700020001	FLUMINI BELLU	R	R	A RISCHIO
0227-CF001400	022700140001	CANALE S'ACQUA COTTA	POT. R	R	A RISCHIO
0227-CF003000	022700300001	TORRENTE SITZERRI	R	R	A RISCHIO
0241-CF000103	024100010301	RIU PISCINAS	R	R	A RISCHIO
0242-CF000100	024200010001	RIU DE NARACAULI	R	R	A RISCHIO
0245-CF000101	024500010101	RIU MANNU DI FLUMINIMAGGIORE	R	R	A RISCHIO
0245-CF000103	024500010301	RIU MANNU DI FLUMINIMAGGIORE	R	R	A RISCHIO
0245-CF000104	024500010401	RIU MANNU DI FLUMINIMAGGIORE	R	R	A RISCHIO
0245-CF002900	024500290001	RIO ANTAS	R	R	A RISCHIO
0251-CF000800	025100080001	RIU SAN GIORGIO	R	R	A RISCHIO
0252-CF000102	025200010201	RIO FLUMENTEPIDO	R	R	A RISCHIO
0253-CF000100	025300010001	RIU MACQUARBA	R	R	A RISCHIO
0254-CF000102	025400010201	RIU SAN MILANO	R	R	A RISCHIO
0256-CF000102	025600010201	RIU PALMAS	R	R	A RISCHIO
0256-CF001302	025600130201	RIU MANNU DI VILLAPERUCCIO	R	R	A RISCHIO
0256-CF001400	025600140001	RIO MANNU DI SANTADI	R	R	A RISCHIO
0269-CF000102	026900010201	RIU DE LEONAXIU	POT. R	R	A RISCHIO

CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	Classe di rischio PDG 2009	Classe di rischio da analisi pressioni 2015	Verifica classe di rischio
0269-CF000200	026900020001	RIO DI TEULADA	POT. R	R	A RISCHIO
0281-CF000102	028100010201	RIO DI CHIA	NON A. R.	R	A RISCHIO
0287-CF000100	028700010001	RIU SU TINTIORI	R	R	A RISCHIO
0288-CF000102	028800010201	RIU DI PULA	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0300-CF000102	030000010201	RIU SAN GIROLAMO	R	NON A. R.	A RISCHIO
0301-CF000101	030100010101	RIO DI SANTA LUCIA	R	NON A. R.	NON A RISCHIO
0302-CF000101	030200010102	RIU CIXERRI	R	R	A RISCHIO
0302-CF000102	030200010201	RIU CIXERRI	R	R	A RISCHIO
0302-CF004900	030200490001	RIU ARRIALI	R	R	A RISCHIO

## 9.2. Analisi degli impatti da dati di monitoraggio

Per impatto si intende l'effetto ambientale di una pressione che si evidenzia come alterazione dei valori degli elementi di qualità del corpo idrico come, ad esempio, la modifica di un ecosistema o la scomparsa di specie di organismi acquatici. L'analisi degli impatti consiste nella valutazione della rilevanza e significatività delle alterazioni effettuata prendendo in considerazione diverse tipologie di parametri ed indicatori di impatto.

A partire dall'analisi degli impatti si è proceduto a ricercare la correlazione tra gli impatti, le pressioni e i determinati rilevati secondo l'approccio concettuale D.P.S.I.R.

Tale attività risulta particolarmente complessa ed è caratterizzata da diversi livelli di incertezza in funzione della tipologia dei parametri per i quali si riscontrano alterazioni (chimico-fisici e chimici o biologici o idromorfologici) e della coerenza tra i diversi impatti riscontrati. Questo determina che in diversi casi (es. impatto rilevato sui descrittori biologici ma non su elementi fisico-chimici e/o idromorfologici) la correlazione impatti-pressioni-determinanti risulta particolarmente complessa e necessita di ulteriori informazioni da acquisire tramite approfondimenti conoscitivi, studi e/o indagini locali e/o monitoraggio ambientale.

Sulla base di quanto sopra esposto vengono di seguito riportate l'analisi ed i criteri utilizzati per la valutazione degli impatti.

### 9.2.1. Analisi degli Impatti, individuazione dei parametri ed altri indicatori nei corsi d'acqua

L'analisi degli impatti è stata condotta prendendo in considerazione i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici nonché il regime idrologico e le condizioni morfologiche che possono essere indicatori di un impatto, confrontandoli con l'effetto rilevato sugli elementi di qualità biologica che sono sensibili a quella tipologia d'impatto.

Nella **Tabella 9-2** si descrive per tipologia di impatto, il parametro associato e gli elementi biologici sensibili, così come indicato nelle linee guida WDF e dal D.M. 260/2010.

**Tabella 9-2 - Parametri che sono indicatori di eventuali impatti**

IMPATTO	DESCRIZIONE DELL'IMPATTO	CATEGORIA DELL'EFFETTO	Parametri sensibili ed indicatori di impatto	
			EQB (elementi di qualità biologica)	PARAMETRI
ARRICHIMENTO DI N	Inquinamento da azoto/ Variazione nella concentrazione dei nutrienti nel corpo idrico interessato.	Effetto primario sulla biologia	Macrofite, Fitobentos (Diatomee), Macroinvertebrati	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
ARRICHIMENTO P	Inquinamento da fosforo/ Variazione nella concentrazione dei nutrienti nel corpo idrico interessato.			P-PO <sub>4</sub> , P totale
CARICO DI SOSTANZE ORGANICHE	Inquinamento organico/ Aumento del carico organico.	Effetto primario sulla biologia	Fitobentos (Diatomee), Macroinvertebrati	BOD <sub>5</sub> mg/ L -COD mg/ L
INQUINAMENTO DA SOSTANZE ELENCO DI PRIORITA' E ALTRE SOSTANZE NON APPARTENENTI ALL'ELENCO DI PRIORITA'	Inquinamento chimico/ Aumento delle concentrazioni degli inquinanti (colonna d'acqua e sedimenti)/ Scomparsa di alcuni taxa sensibili	Effetti primari sui sedimenti, sulla qualità dell'acqua e sulla biologia. Scomparsa di alcuni taxa sensibili	Macroinvertebrati	Inquinanti specifici e sostanze prioritarie
VARIAZIONE ANOMALA DELLA SALINITÀ	Intrusione salina			Conducibilità/salinità
ACIDIFICAZIONE	Acidificazione - Variazione nei valori di alcalinità e di pH; alterazioni della composizione specifica della comunità biologica e effetti sinergici con altri inquinanti (ad esempio aumento della tossicità dei metalli)	Effetto primario sulla biologia	Fitobentos (Diatomee), Macroinvertebrati	pH- alcalinità
TEMPERATURE ELEVATE	Temperature elevate			temperatura
IDROLOGICO	Alterazione di habitat a causa di cambiamenti idrologici. Variazione nei livelli idrici dovuti ai prelievi; il regime di flusso modificato. Modifica delle caratteristiche del sedimento (es.granulometria); alterazione dei fenomeni di erosione e deposito; possibile incisione dell'alveo. Alterazione degli habitat fluviali e delle comunità ad essi associate	Effetto primario sulla biologia	Macrofite, Macroinvertebrati, Pesci	regime idrologico (quantità e variazione del regime delle portate);

IMPATTO	DESCRIZIONE DELL'IMPATTO	CATEGORIA DELL'EFFETTO	Parametri sensibili ed indicatori di impatto	
			EQB (elementi di qualità biologica)	PARAMETRI
MORFOLOGICO	Alterazione di habitat a causa di cambiamenti morfologici Modifiche della zona ripariale e dell'alveo, modifica delle caratteristiche del sedimento (es. granulometria); alterazione dei fenomeni di erosione e deposito; possibile incisione dell'alveo. Alterazione degli habitat fluviali e delle comunità ad essi associate	Effetto primario sulla biologia	Macrofite, Macroinvertebrati, Pesci	condizioni morfologiche (configurazione morfologica piano-altimetrica, configurazione delle sezioni fluviali, configurazione e struttura del letto, vegetazione nella fascia perifluviale, continuità fluviale - entità ed estensione degli impatti di opere artificiali sul flusso di acqua, sedimenti e biota).
INQUINAMENTO MICROBIOLOGICO	Inquinamento microbiologico			E.Coli. etc.
RIDUZIONE/ARRICCHIMENTO IN OSSIGENO DISCIOLTO.	condizioni di ossigenazione			Ossigeno disciolto/ Percentuale di saturazione ossigeno

## 9.2.2. Criteri per la valutazione degli impatti nelle acque fluviali

Per la valutazione degli impatti si è proceduto all'analisi degli indicatori d'impatto tenendo conto dei seguenti elementi:

- I parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici sono stati comparati con i valori soglia riportati nella normativa. Il confronto è stato effettuato sulla base dei valori medi e del 75° percentile, calcolati nel periodo di monitoraggio (2011-2014).
- Gli elementi di qualità biologica sono stati valutati secondo indici specifici utilizzati nella procedura di classificazione dello stato ecologico ai sensi del D.M. n. 260/2010.
- Il regime idrologico è stato valutato mediante lo studio delle portate ricostruite in regime di naturalità e in condizioni di presenza di sbarramenti e/o prelievi lungo il corso d'acqua.
- Le alterazioni morfologiche sono state valutate mediante la verifica della presenza e consistenza delle opere in alveo.

Di seguito si riporta nel dettaglio la metodologia adottata.

### 9.2.2.1. Valori soglia nutrienti e ossigeno disciolto (OD)

Il D.M. n. 260/2010 prevede che i nutrienti e l'ossigeno disciolto, ai fini della classificazione, vengano integrati in un singolo descrittore denominato LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) utilizzato per individuare la classe di qualità, secondo i livelli descritti nella **Tabella 9-3**.

**Tabella 9-3 - Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio indice LIMeco**

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro						
100-O <sub>2</sub> % sat.	Soglie	≤   10	≤   20	≤   40	≤   80	>   80
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)		<0,03	≤0,06	≤0,12	≤0,24	>0,24
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)		<0,6	≤1,2	≤2,4	≤4,8	>4,8
Fosforo totale (µg/l)		<50	≤100	≤200	≤400	>400

Il decreto prevede inoltre che vengano rilevati altri parametri, quali ad esempio temperatura, pH, alcalinità, conducibilità etc., che non rientrano nella classificazione e sono utilizzati esclusivamente per una migliore interpretazione del dato biologico. Per la valutazione di tali parametri il decreto definisce i seguenti criteri:

- Ai fini della classificazione in stato elevato è necessario che sia verificato che gli stessi non presentino segni di alterazioni antropiche e restino entro la forcella di norma associata alle condizioni territoriali inalterate.
- Ai fini della classificazione in stato buono, è necessario che sia verificato che detti parametri non siano al di fuori dell'intervallo dei valori fissati per il funzionamento dell'ecosistema tipo specifico e per il raggiungimento dei corrispondenti valori per gli elementi di qualità biologica.

Per poter stimare l'impatto, tuttavia, l'utilizzo dei soli parametri facenti parte della classificazione del LIMeco non è sufficiente. Per meglio determinare l'effetto di una pressione, pertanto, sono stati individuati dei valori soglia, così come previsto dalle linee guida WDF, che consentano di valutare anche altri parametri, non rientranti nella definizione dell'indice LIMeco, e di seguito descritti.

#### 9.2.2.2. Temperatura e pH

Nel caso della temperatura e pH sono stati utilizzati come riferimento i valori soglia relativi alle acque idonee ai ciprinidi (Tabella 9-4), riportati dall'allegato 2 del d.lgs.152/06 nella tabella 1/B sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

**Tabella 9-4-Valori soglia temperatura e pH**

Parametro	Unità di misura	Valori soglia	Criteri	Classe
Temperatura (massima)	°C	28	>28	5
pH	Unità di pH	6 –9	<6 e >9	5

#### 9.2.2.3. Ossigeno disciolto, BOD<sub>5</sub>, COD ed Escherichia coli

Per quanto riguarda il parametro Ossigeno disciolto si è preso in considerazione sia il valore medio annuale, nella valutazione del LIMeco, sia il 75° percentile del valore assoluto di 100-OD, calcolato sui dati rilevati nel periodo di monitoraggio. Tale indicatore consente di utilizzare anche valori di OD non elaborati nel calcolo

del LIMeco (a causa della mancanza dei valori degli altri parametri ricompresi nell'indice) e permette di evidenziare situazioni di sovra e sotto saturazione non rilevabili col valore medio.

Il D.M.260/2010 prevede il monitoraggio degli altri parametri, BOD<sub>5</sub>, COD ed E.coli, ma non definisce specifici valori soglia per una loro valutazione. Pertanto, considerato che tali parametri forniscono informazioni importanti sugli impatti nel corpo idrico, si è deciso di utilizzare i parametri BOD<sub>5</sub>, COD ed Escherichia coli con riferimento al 75° percentile calcolato sui dati rilevati nel periodo di monitoraggio.

Per quanto sopra riportato, si è proceduto alla valutazione dei parametri ossigeno disciolto (100-OD), BOD<sub>5</sub>, COD ed Escherichia coli, attraverso i valori soglia stabiliti per i macrodescrittori di cui all'allegato 1 tabella 7 dell'abrogato D.Lgs 152/99, riportati nella successiva **Tabella 9-5**.

**Tabella 9-5- livelli di inquinamento dei macrodescrittori**

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100- OD	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
Escherichia coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000

La valutazione della concentrazione di COD, BOD<sub>5</sub> e di E.coli ha permesso di evidenziare la presenza di carico organico significativo anche nei casi nei quali il LIMeco ha assunto valori superiori o uguali allo stato "Buono".

#### **9.2.2.4. Conducibilità**

Per poter valutare variazioni elevate della conducibilità è stata calcolata la deviazione standard dei dati rilevati. Sono pertanto evidenziati i casi in cui la variazione di conducibilità è risultata anomala ad indicare un impatto per intrusione salina o altro.

#### **9.2.2.5. Sostanze non prioritarie**

Per quanto riguarda le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, i valori medi annuali sono stati confrontati con i valori soglia riportati nell'Allegato 1 - tabella 1B del D.M. 260/2010. Si è ritenuto rilevante l'impatto da sostanze non prioritarie quando lo stato ecologico del corpo idrico è risultato non buono a causa della presenza di tali sostanze. Si è comunque segnalata la loro presenza quando la concentrazione media annuale è risultata maggiore al limite di quantificazione ma inferiore alla SQA (giudizio di qualità "buono").

#### **9.2.2.6. Sostanze prioritarie**

Gli impatti sono stati valutati in base alla verifica del superamento dei valori soglia riportati nell'Allegato 1 tabella 1A del D.M. 260/2010, l'impatto si è ritenuto rilevante quando il superamento della concentrazione media annuale ha contribuito a determinare uno stato chimico non buono.

#### **9.2.2.7. Elementi di qualità biologica (EQB)**

La valutazione degli elementi di qualità biologica è stata effettuata per ciascun EQB, sulla base del confronto degli RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) con i limiti di classe riportati, per ciascun elemento analizzato, nel D.M. 260/2010. Quando l'EQB è risultato in stato inferiore al Buono si è proceduto a risalire alle possibili cause che determinano tale impatto.

#### **9.2.2.8. Regime idrologico**

Per tutti i corpi idrici fluviali monitorati si è valutata la presenza di dighe, traverse, o opere di presa sul corpo idrico in esame o a monte dello e se dette opere modificassero in maniera significativa il regime idrologico naturale del corpo idrico stesso.

La valutazione degli impatti per alterazione è stata sviluppata in parallelo all'attività di "Identificazione preliminare del corpo idrico come fortemente modificato" ai sensi dell'allegato 1 del D.M. Ambiente 27 Novembre 2013 n.156, in base a questo allegato tutti i corpi idrici delimitati a monte da sbarramenti sono identificati preliminarmente come corpi idrici fortemente modificati, agli stessi corpi idrici è stato assegnato un impatto rilevante sia sull'alterazione del regime idrologico, sia sull'alterazione delle condizioni morfologiche.

Per i corpi idrici a valle (ma non immediatamente a valle) si è valutato il rapporto tra la portata transitante in condizioni di naturalità e quella stimata secondo due ipotesi:

- rilascio nullo dagli invasi,
- rilascio del Deflusso Minimo Vitale, pari al 10% della portata in ingresso all'invaso, così come definito dal vigente Piano di Tutela delle Acque della Sardegna

#### **9.2.2.9. Condizione morfologiche**

Per la valutazione degli impatti dovuti all'alterazione delle condizioni morfologiche oltre alla presenza di dighe e traverse si è tenuto conto anche della presenza e della consistenza di arginature, difese di sponda, rivestimenti dell'alveo, briglie, traverse di trattenuta, salti di fondo, cave in alveo etc.

Come anticipato nel paragrafo precedente ai corpi idrici con la presenza a monte di sbarramenti è stato assegnato un impatto da alterazioni morfologiche rilevante.

Si è assegnato un impatto rilevante (modificazioni idromorfologiche significative ai sensi D.M. Ambiente 27 Novembre 2013 n.156) ai corpi idrici fluviali interessati da opere longitudinali (argini, difese di sponda, rivestimenti etc.), o cave in alveo, per più del 66% dello sviluppo complessivo del corpo idrico fluviale, e a quei corpi idrici fluviali con presenza di opere trasversali quali briglie, traverse, salti di fondo etc. con una densità maggiore di una ogni 100 metri per i tratti montani dei corsi d'acqua o con una densità maggiore di una ogni 500 metri per i corpi idrici di pianura (parte valliva dei corsi d'acqua).

### 9.2.3. Valutazione impatti da dati del monitoraggio ARPAS 2011-2014

Sulla base dei criteri sopra esposti è stata effettuata un'analisi puntuale per singola stazione oggetto di monitoraggio e si è proceduto ad individuare le tipologie di impatto presenti, ivi compreso quello idrologico e idromorfologico.

Nella **Tabella 9-7** si riportano le anagrafiche dei corpi idrici monitorati e, per singola stazione, la valutazione dei dati e l'individuazione del tipo di impatto. Il colore della X presente nelle colonne "impatti" corrisponde alla classe peggiore identificata per quel tipo di impatto, come descritto in Tabella 9-6.

**Tabella 9-6- Legenda**

Indicatore	Descrizione
	Non rilevato (cella vuota)
X	Poco rilevante
X	Mediamente rilevante
X	Rilevante
X	Concentrazione sostanze NP e/o P >SQA
X	Per le sostanze non prioritarie indica concentrazione rilevata <SQA e >LOQ Per le alterazioni idromorfologiche indica una presenza ma non rilevante

Tabella 9-7-Corpi idrici fluviali e impatti rilevati

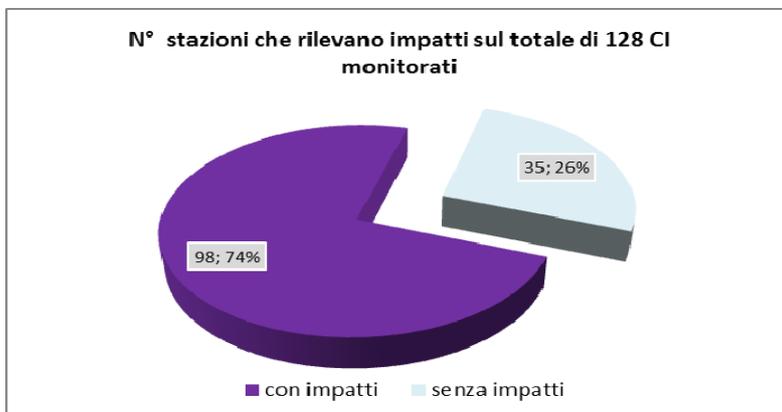
CODICE C.I.	STAZIONE	DENOMINAZIONE	classe di rischio	IMPATTI											
				Arricchimento di N	Arricchimento di P	Carichi elevati organici	Inquinamento da presenza di sostanze chimiche	Variazione anomala della salinità	Acidificazione	Temperature elevate	Alterazioni degli habitat per cambiamenti idrologici	Alterazioni degli habitat per cambiamenti morfologici	Inquinamento batteriologico	Condizioni critiche di ossigenazione	
0001-CF000101	000100010101	FLUMINI MANNU	R				X						X		
0001-CF000103	000100010301	FLUMINI MANNU	R	X		X						X	X		
0001-CF000105	000100010501	FLUMINI MANNU	R	X	X	X	X					X	X	X	
0001-CF002101	000100210101	TORRENTE LENI	R				X								
0002-CF000101	000200010101	RIU MANNU DI SAN SPERATE	R	X	X	X	X						X	X	
0002-CF000102	000200010201	RIU MANNU DI SAN SPERATE	R	X	X	X	X					X	X	X	
0003-CF000102	000300010201	RIU DI SESTU	R	X	X	X	X	X					X	X	X
0007-CF000100	000700010001	RIU FOXI	R	X	X	X	X					X	X	X	X
0008-CF000102	000800010201	RIU DI CORONGIU	R	X	X	X						X	X		X
0014-CF000102	001400010201	RIU GEREMEAS	NON A. R.			X	X						X		
0016-CF000100	001600010001	RIU SOLANAS	NON A. R.										X		
0035-CF000101	003500010101	RIO CANNAS-Picocca	NON A. R.		X		X					X	X		
0035-CF000102	003500010201	RIO PICOCCA	NON A. R.				X						X		X
0035-CF000102	003500010202	RIO PICOCCA	NON A. R.				X						X		
0035-CF000200	003500020001	RIU CORR'E PRUNA	R										X		X
0039-CF000101	003900010101	FIUME FLUMENDOSA	R												X
0039-CF000105	003900010502	FIUME FLUMENDOSA	R			X	X						X		
0039-CF000105	003900010501	FIUME FLUMENDOSA	R				X						X		
0039-CF000107	003900010701	FIUME FLUMENDOSA	R				X						X		X
0039-CF000108	003900010801	FIUME FLUMENDOSA	R				X						X		X
0039-CF010700	003901070001	RIU STANALI - FLUMINEDDU	POT. R				X					X	X		
0039-CF015401	003901540101	RIU MULARGIA	R	X	X	X									
0044-CF000100	004400010001	FLUMINI PISALE	R			X									
0045-CF000104	004500010401	FLUMINI DURCI - RIO DI QUIRRA	NON A. R.				X								
0045-CF000105	004500010501	FLUMINI DURCI - RIO DI QUIRRA	R				X								X
0066-CF000102	006600010201	FIUME PELAU	NON A. R.										X		
0066-CF001200	006600120001	RIU SANT'ANDREA	NON A. R.	X											
0066-CF001800	006600180001	RIO PARDU	NON A. R.												
0073-CF000102	007300010201	FIUME FODDEDDU	NON A. R.		X								X		
0073-CF001801	007300180101	RIU GIRASOLE	R										X		
0073-CF001802	007300180201	RIU GIRASOLE	POT. R			X						X	X		
0074-CF000102	007400010201	RIU PRAMAERA	NON A. R.												

CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	classe di rischio	IMPATTI												
				Arricchimento di N	Arricchimento di P	Carichi elevati organici	Inquinamento da presenza di sostanze chimiche	Variazione anomala della salinità	Acidificazione	Temperature elevate	Alterazioni degli habitat per cambiamenti idrologici	Alterazioni degli habitat per cambiamenti morfologici	Inquinamento batteriologico	Condizioni critiche di ossigenazione		
0074-CF000103	007400010301	RIU PRAMAERA	NON A. R.											X		X
0102-CF000101	010200010101	FIUME CEDRINO	NON A. R.				X								X	
0102-CF000103	010200010301	FIUME CEDRINO	R	X	X	X							X	X	X	
0102-CF000105	010200010501	FIUME CEDRINO	R		X	X						X	X	X	X	
0102-CF001600	010200160001	RIU SOLOGO	R			X										
0102-CF005500	010200550001	RIU FLUMINEDDU	NON A. R.													
0110-CF000100	011000010001	RIU BERCHIDA	NON A. R.			X										X
0114-CF000100	011400010001	RIU DI SINISCOLA	POT. R	X			X							X	X	
0115-CF000101	011500010101	FIUME POSADA	NON A. R.			X										X
0115-CF000103	011500010301	FIUME POSADA RIO MANNU	R			X										
0115-CF002800	011500280001	RIU MANNU	NON A. R.			X										X
0118-CF000102	011800010201	FIUME BUDONI	R	X	X	X										X
0129-CF000103	012900010301	FIUME PADROGIANO	R	X	X	X								X		X
0129-CF000300	012900030001	RIU SANTO SIMONE	NON A. R.		X	X										X
0129-CF002200	012900220001	RIU DE SU PIRICONE	POT. R	X	X	X	X									
0129-CF002200	012900220001	RIU DE SU PIRICONE	POT. R	X	X	X										
0130-CF000100	013000010001	RIU DE SELIGHEDDU	R	X	X	X										
0158-CF000100	015800010001	RIU DI PEDRALONGA	NON A. R.		X	X										
0159-CF000100	015900010001	RIU DI SAN GIOVANNI	R			X								X		
0162-CF000100	016200010001	RIU SURRAU	R		X	X	X							X		X
0164-CF000101	016400010101	FIUME LISCIA	R	X	X	X	X									X
0164-CF000102	016400010201	FIUME LISCIA	R			X						X	X			X
0164-CF000103	016400010301	FIUME LISCIA	R			X							X			X
0164-CF000500	016400050001	FIUME BASSACUTENA	NON A. R.		X	X										X
0171-CF000100	017100010001	RIU SPERANDEU	NON A. R.			X									X	
0174-CF000100	017400010001	RIU VIGNOLA	POT. R		X	X	X							X		X
0176-CF000101	017600010101	FIUME COGHINAS	R	X	X	X										
0176-CF000103	017600010301	FIUME COGHINAS	POT. R		X	X	X									X
0176-CF000104	017600010401	FIUME COGHINAS	POT. R	X	X	X	X								X	X
0176-CF000105	017600010501	FIUME COGHINAS	R		X	X						X	X			
0176-CF000106	017600010601	FIUME COGHINAS	R		X	X		X				X	X	X	X	
0176-CF000500	017600050001	RIU ALTANA	R	X	X	X	X		X	X						X
0176-CF004600	017600460001	RIU RIZZOLU	R	X	X	X	X								X	X
0176-CF005000	017600500001	RIU MANNU	NON A. R.		X	X										
0177-CF000101	017700010101	RIU MANNU DI BERCHIDDA	NON A. R.		X	X	X									

CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	classe di rischio	IMPATTI													
				Arricchimento di N	Arricchimento di P	Carichi elevati organici	Inquinamento da presenza di sostanze chimiche	Variazione anomala della salinità	Acidificazione	Temperature elevate	Alterazioni degli habitat per cambiamenti idrologici	Alterazioni degli habitat per cambiamenti morfologici	Inquinamento batteriologico	Condizioni critiche di ossigenazione			
0177-CF000102	017700010201	RIU MANNU DI BERCHIDDA	R		X	X	X										X
0177-CF000302	017700030201	RIU MANNU DI OSCHIRI	R			X	X						X	X	X		
0181-CF000100	018100010001	RIU DI BUDDI BUDDI	R	X	X	X			X								
0182-CF000101	018200010101	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	X	X	X											
0182-CF000102	018200010201	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	X	X	X							X	X	X		
0182-CF000102	018200010202	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	X	X	X							X	X	X		
0182-CF000103	018200010301	RIU MANNU DI PORTO TORRES	R	X	X	X	X					X	X	X	X		
0182-CF000200	018200020001	RIU OTTAVA	R	X	X	X	X						X	X	X		X
0183-CF000102	018300010201	FLUMEN SANTU	R	X		X	X										
0191-CF000100	019100010001	RIO BARCA	R	X	X	X	X	X									X
0191-CF000400	019100040001	RIU SERRA	POT. R		X	X	X					X	X				X
0191-CF001400	019100140001	RIU SU MATTONE	POT. R	X	X	X									X	X	X
0192-CF000100	019200010001	RIU DE CALVIA	POT. R		X	X							X	X	X		
0211-CF000103	021100010301	FIUME TEMO	R		X	X							X				
0211-CF005000	021100500001	RIU BADU E POSCU	NON A. R.			X											X
0215-CF000102	021500010201	RIU MANNU	R		X	X											
0217-CF000102	021700010201	RIU SANTA CATERINA	R			X							X				
0221-CF000101	022100010101	RIU DI MARE FOGHE	POT. R	X		X							X				
0221-CF000102	022100010201	RIU DI MARE FOGHE	R	X	X	X			X				X				X
0221-CF000600	022100060001	RIU MANNU	R	X	X	X							X				
0222-CF000102	022200010201	FIUME TIRSO	POT. R			X						X	X				
0222-CF000103	022200010301	FIUME TIRSO	POT. R	X	X	X							X				
0222-CF000104	022200010401	FIUME TIRSO	R	X	X	X	X						X				
0222-CF000105	022200010501	FIUME TIRSO	R	X	X	X	X										X
0222-CF000105	022200010502	FIUME TIRSO	R	X	X	X											X
0222-CF000108	022200010801	FIUME TIRSO	R		X	X						X	X				X
0222-CF000109	022200010901	FIUME TIRSO	R	X	X	X						X	X				X
0223-CF000101	022300010101	FIUME TALORO	NON A. R.														
0223-CF000102	022300010201	FIUME TALORO	R			X						X	X				
0223-CF000103	022300010301	FIUME TALORO	R	X		X											X
0223-CF000106	022300010601	FIUME TALORO	R			X						X	X				
0224-CF000102	022400010201	FIUME MASSARI	NON A. R.			X											
0224-CF000103	022400010301	FIUME MASSARI	R		X	X											

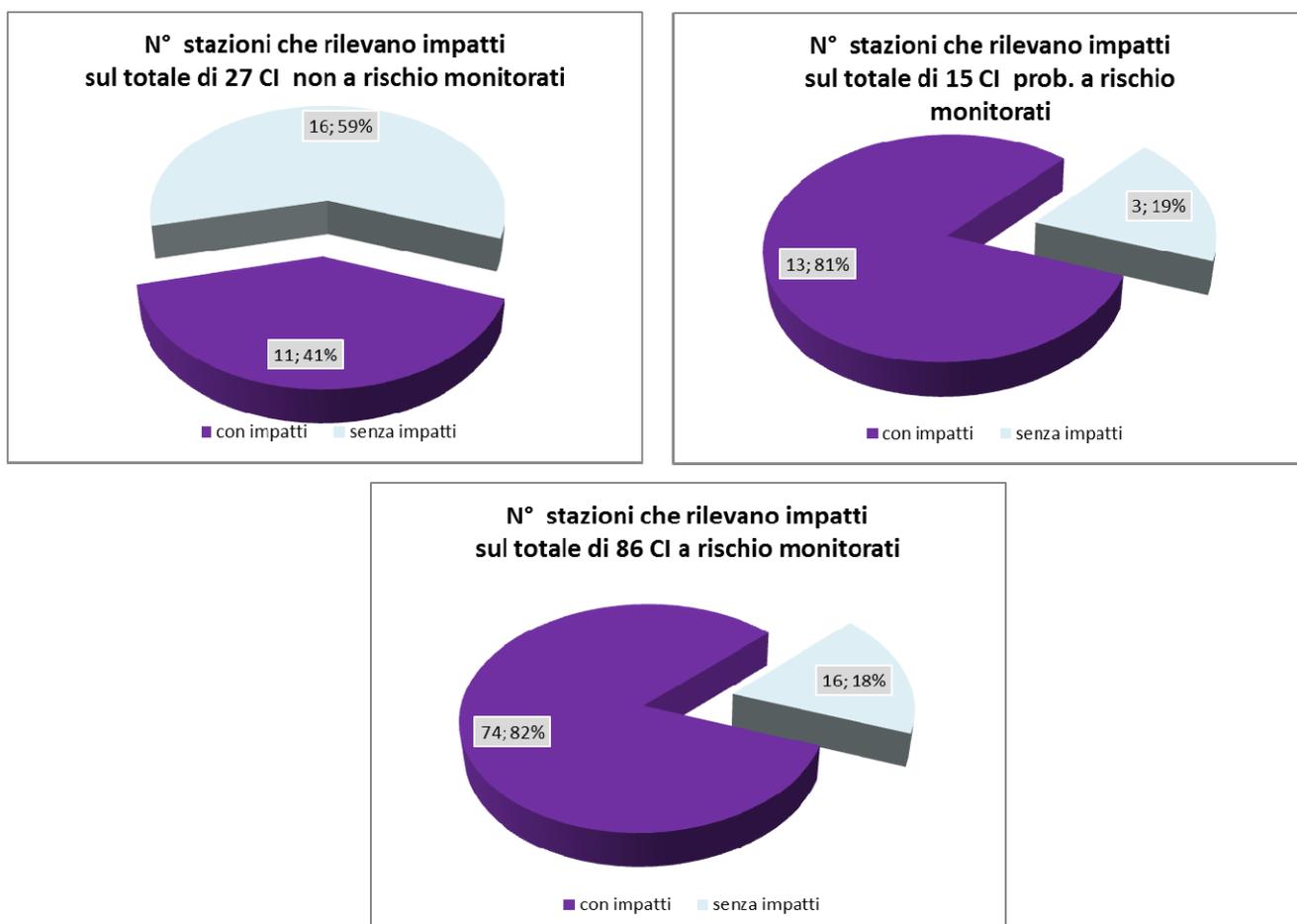
CODICE C.I	STAZIONE	DENOMINAZIONE	classe di rischio	IMPATTI														
				Arricchimento di N	Arricchimento di P	Carichi elevati organici	Inquinamento da presenza di sostanze chimiche	Variazione anomala della salinità	Acidificazione	Temperature elevate	Alterazioni degli habitat per cambiamenti idrologici	Alterazioni degli habitat per cambiamenti morfologici	Inquinamento batteriologico	Condizioni critiche di ossigenazione				
0224-CF000800	022400080001	FLUMINI IMBESSU	R	X	X	X												X
0224-CF001100	022400110001	RIU MISTURADROXI	R			X												
0225-CF000100	022500010001	RIU MERD'E CANI	R	X	X	X		X										X
0226-CF000101	022600010101	RIU MOGORO	R	X	X	X												
0226-CF000102	022600010201	RIU MOGORO	R		X	X				X			X	X				X
0226-CF002500	022600250001	RIU SIURRU	R	X	X	X	X	X										X
0227-CF000102	022700010201	FLUMINI MANNU DI PABILLONIS	R	X	X	X								X				X
0227-CF000200	022700020001	FLUMINI BELLU	R				X											
0227-CF003000	022700300001	TORRENTE SITZERRI	R	X	X	X	X											
0241-CF000103	024100010301	RIU PISCINAS	R	X			X	X	X									
0242-CF000100	024200010001	RIU DE NARACAULI	R	X			X											
0245-CF000101	024500010101	RIU MANNU DI FLUMINIMAGGIORE	R				X											
0245-CF000103	024500010301	RIU MANNU DI FLUMINIMAGGIORE	R	X	X	X	X							X	X			X
0245-CF000104	024500010401	RIU MANNU DI FLUMINIMAGGIORE	R				X							X	X			X
0245-CF002900	024500290001	RIO ANTAS	R				X											
0251-CF000800	025100080001	RIU SAN GIORGIO	R	X	X	X	X										X	
0252-CF000102	025200010201	RIO FLUMENTEPIDO	R	X	X	X	X					X	X	X	X			X
0253-CF000100	025300010001	RIU MACQUARBA	R		X	X	X	X										X
0254-CF000102	025400010201	RIU SAN MILANO	R	X	X	X	X	X				X	X	X				
0256-CF000102	025600010201	RIU PALMAS	R		X	X	X					X	X					X
0256-CF001302	025600130201	RIU MANNU DI VILLAPERUCCIO	R		X	X	X					X	X	X	X			X
0256-CF001400	025600140001	RIO MANNU DI SANTADI	R	X	X	X	X										X	X
0269-CF000102	026900010201	RIU DE LEONAXIU	POT. R	X		X	X										X	X
0269-CF000200	026900020001	RIO DI TEULADA	POT. R	X	X												X	X
0281-CF000102	028100010201	RIO DI CHIA	NON A. R.															X
0287-CF000100	028700010001	RIU SU TINTIORI	R			X												X
0288-CF000102	028800010201	RIU DI PULA	R									X						
0300-CF000102	030000010201	RIU SAN GIROLAMO	R									X	X					
0301-CF000101	030100010101	RIO DI SANTA LUCIA	R				X					X						X
0302-CF000101	030200010101	RIU CIXERRI	R	X	X	X	X							X	X			
0302-CF000101	030200010102	RIU CIXERRI	R	X	X	X	X							X	X			
0302-CF000102	030200010201	RIU CIXERRI	R		X	X	X					X	X					
0302-CF004900	030200490001	RIU ARRIALI	R	X	X	X	X										X	X

Nella Figura 9-1 si rappresenta in sintesi quanto descritto nella tabella precedente con il numero di stazioni, sul totale dei corpi idrici monitorati, che hanno permesso di individuare la presenza di impatti rilevanti e mediamente rilevanti.



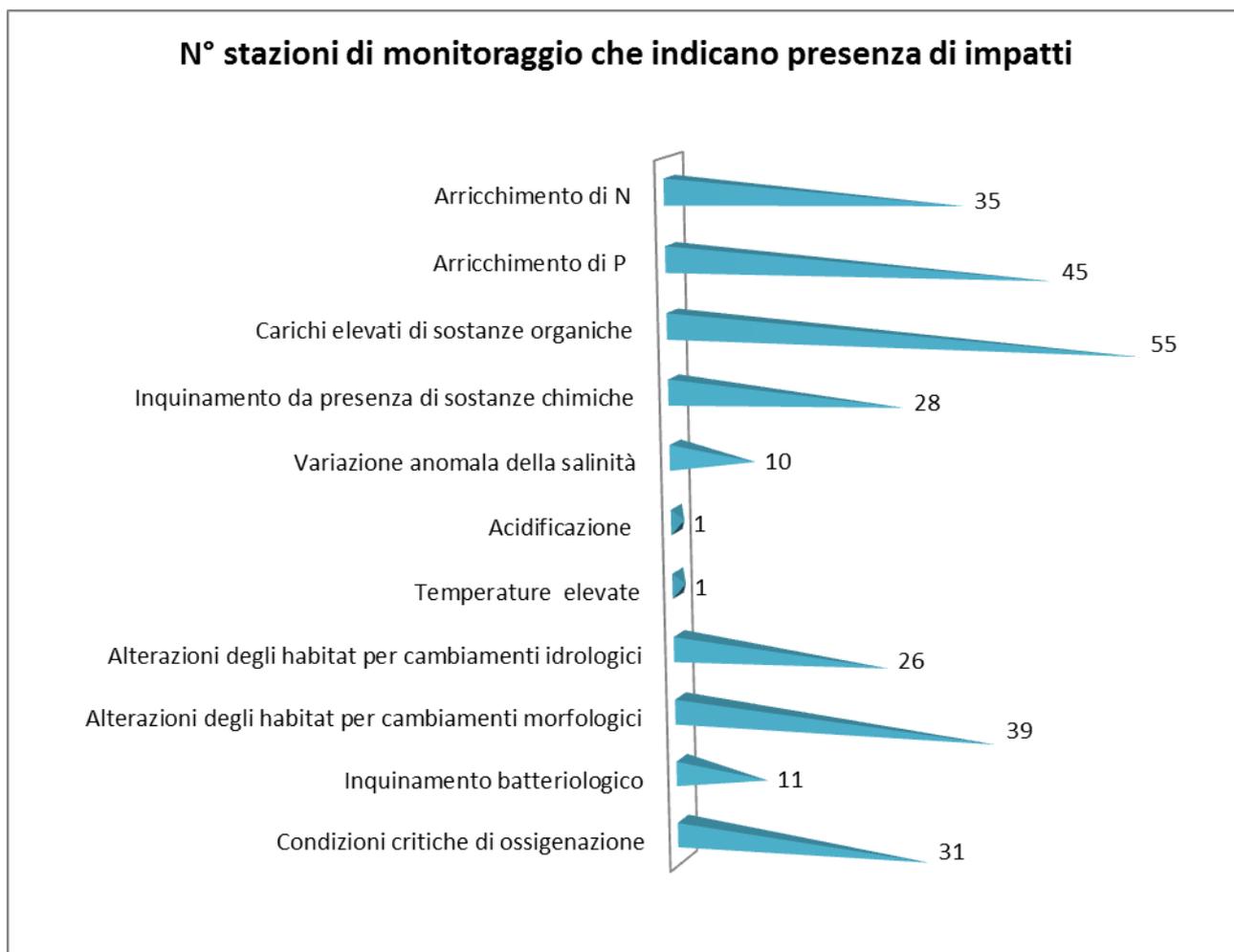
**Figura 9-1 –Impatti rilevati sul totale di 133 stazioni per 128 corpi idrici monitorati**

Nella Figura 9-2 si riporta la distribuzione delle stazioni con impatti rilevanti e mediamente rilevanti, suddivise per le tre categorie di rischio dei corpi idrici fluviali.



**Figura 9-2 Impatti rilevanti e mediamente rilevanti per classe di rischio dei corpi idrici**

Nella **Figura 9-3** si riporta il numero di stazioni per tipologia di impatto (rilevante e mediamente rilevante), si evidenzia che l'impatto maggiormente riscontrato è quello dovuto al carico organico seguito dall'arricchimento in fosforo e dalle alterazioni dell'habitat a causa dei cambiamenti morfologici.



**Figura 9-3— numero di stazioni per tipologia d'impatto**

Nelle Figure da **Figura 9-4** a **9-6** si riporta alcuni esempi della distribuzione geografica degli impatti riscontrati per l'intero territorio regionale in base alla loro tipologia e rilevanza.

Monitoraggio corpi idrici fluviali 2011 - 2014

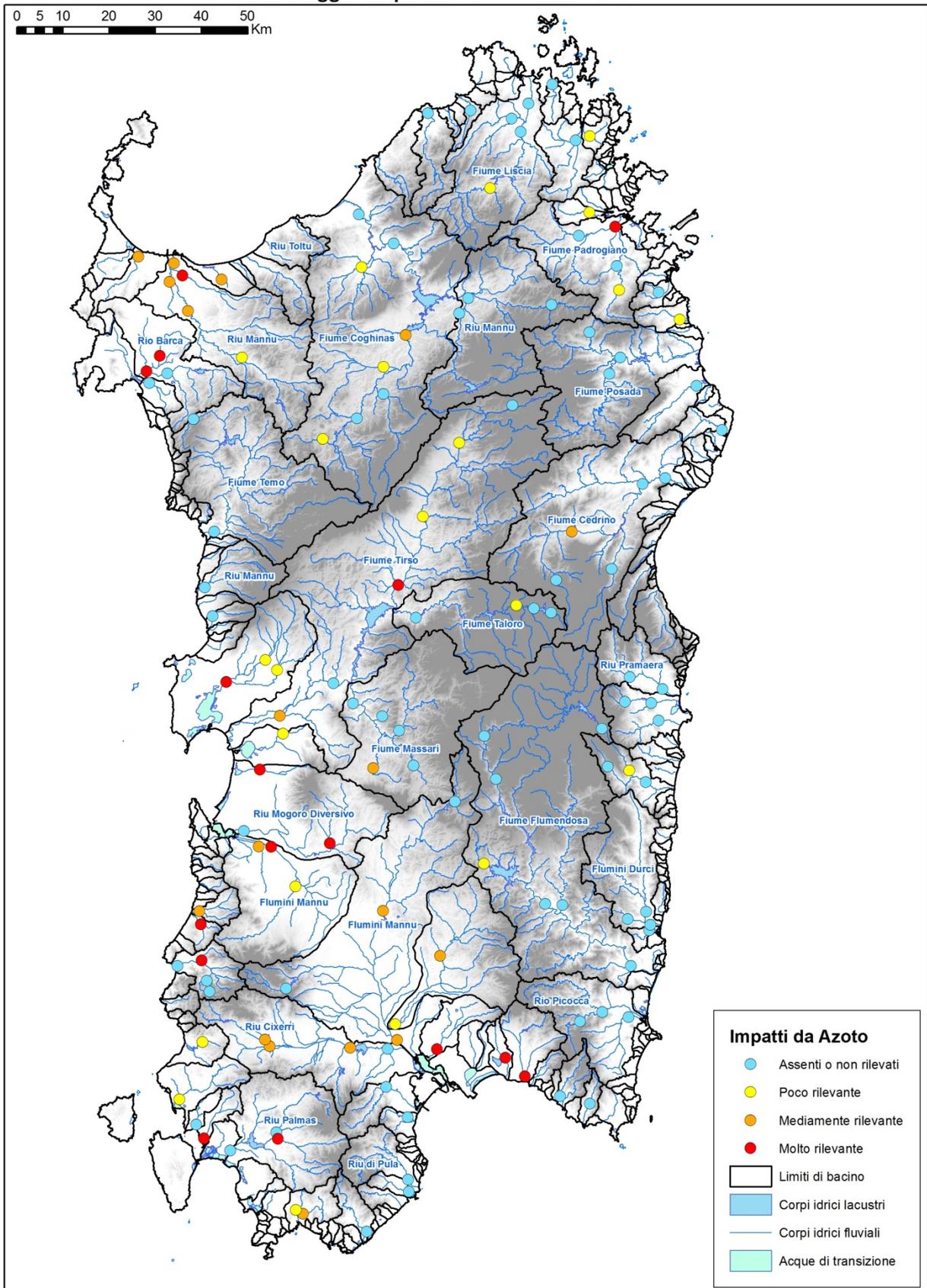


Figura 9-4- Impatti da Azoto

Monitoraggio corpi idrici fluviali 2011 - 2014

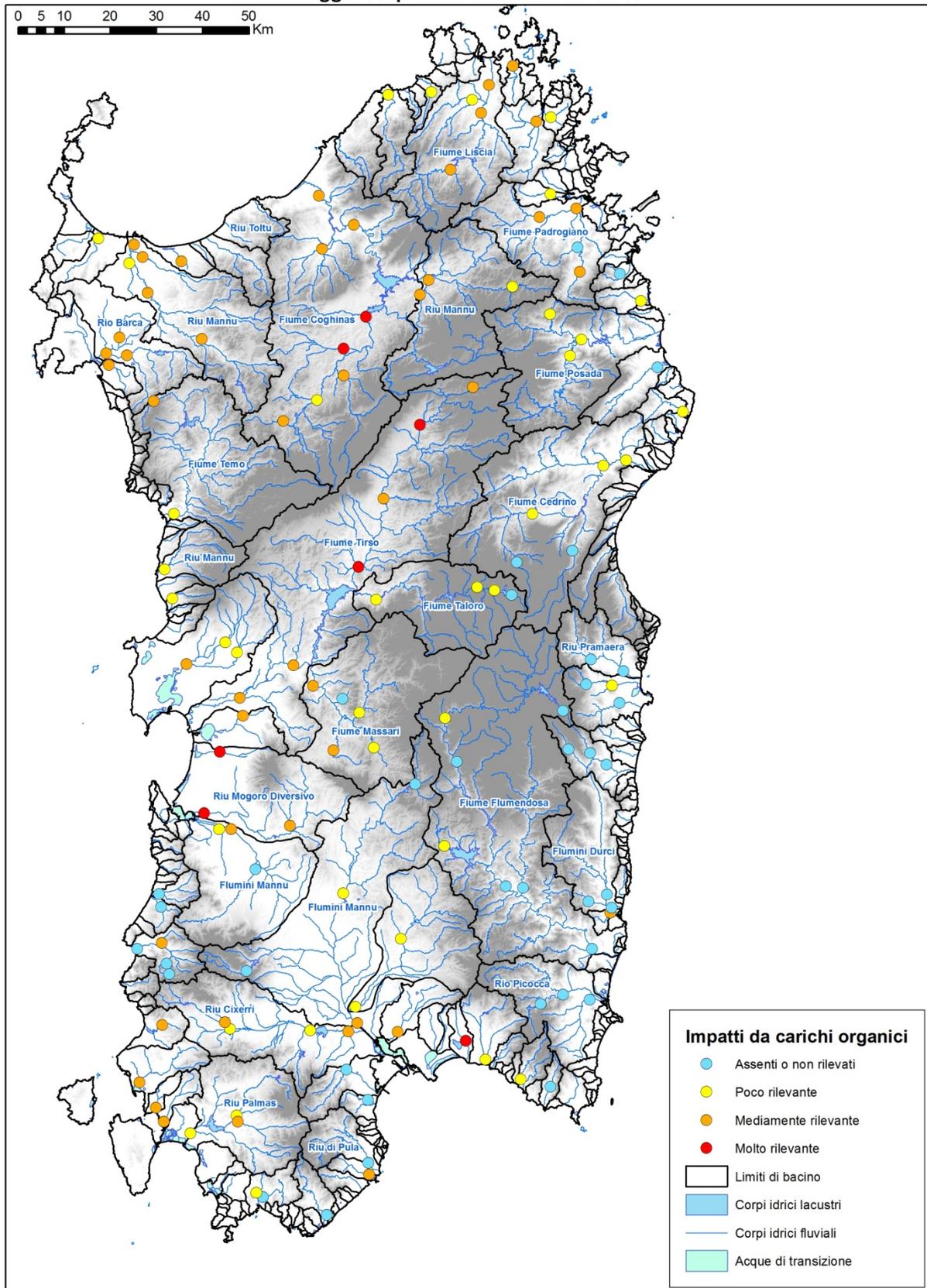


Figura 9-5- Impatti da carico organico

### Monitoraggio corpi idrici fluviali 2011 - 2014

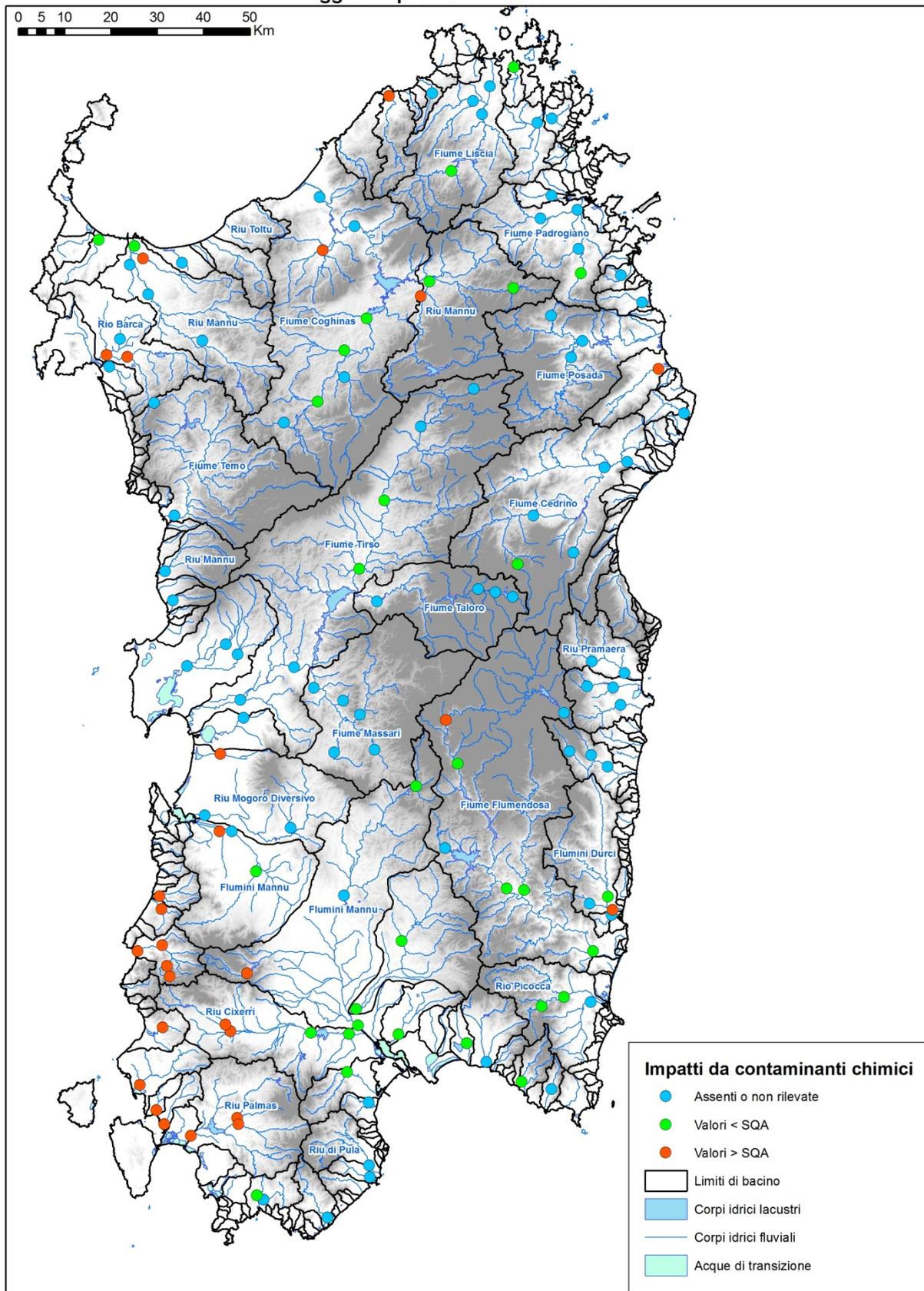


Figura 9-6- Impatto da presenza sostanze chimiche

### 9.2.4. Analisi degli Impatti, individuazione dei parametri ed altri indicatori negli invasi

L'analisi degli impatti è stata condotta prendendo in considerazione i parametri chimici e chimico-fisici che possono essere indicatori di un impatto, confrontandoli con l'effetto rilevato sull'elemento di qualità biologica fitoplancton, analizzato per la classificazione dello stato ecologico degli invasi.

Nella **Tabella 9-8** si descrive per tipologia di impatto, il parametro associato e l'elemento biologico sensibile, così come indicato nelle linee guida WDF e dal D.M. 260/2010.

**Tabella 9-8 - Parametri che sono indicatori di eventuali impatti**

IMPATTO	DESCRIZIONE DELL'IMPATTO	CATEGORIA DELL'EFFETTO	Parametri sensibili ed indicatori di impatto	
			EQB (elementi di qualità biologica)	PARAMETRI
ARRICCHIMENTO DI N	Inquinamento da azoto/ Variazione nella concentrazione dei nutrienti nel corpo idrico interessato.	Effetto primario sulla biologia	Fitoplancton, Macrofite, Pesci	N tot,-N-NO <sub>3</sub> -,N-NO <sub>2</sub> -, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
ARRICCHIMENTO P	Inquinamento da fosforo/ Variazione nella concentrazione dei nutrienti nel corpo idrico interessato.			P-PO <sub>4</sub> , P totale
CARICO DI SOSTANZE ORGANICHE	Inquinamento organico/ Aumento del carico organico.	Effetto primario sulla biologia	Fitoplancton, Macrofite, Pesci	Clorofilla a mg m <sup>-3</sup>
INQUINAMENTO DA SOSTANZE ELENCO DI PRIORITA' E ALTRE SOSTANZE NON APPARTENENTI ALL'ELENCO DI PRIORITA'	Inquinamento chimico/ Aumento delle concentrazioni degli inquinanti (colonna d'acqua e sedimenti)/ Scomparsa di alcuni taxa sensibili	Effetti primari sui sedimenti, sulla qualità dell'acqua e sulla biologia. Scomparsa di alcuni taxa sensibili	Macroinvertebrati, Pesci	Inquinanti specifici e sostanze prioritarie
VARIAZIONE ANOMALA DELLA SALINITÀ	Intrusione salina			Conducibilità/salinità
ACIDIFICAZIONE	Acidificazione - Variazione nei valori di alcalinità e di pH; alterazioni della composizione specifica della comunità biologica e effetti sinergici con altri inquinanti (ad esempio aumento della tossicità dei metalli)	Effetto primario sulla biologia	Macroinvertebrati, Pesci	pH- alcalinità
TEMPERATURE ELEVATE	Temperature elevate			temperatura
RIDUZIONE/ARRICCHIMENTO IN OSSIGENO DISCIOLTO.	condizioni di ossigenazione			Ossigeno disciolto/ Percentuale di saturazione ossigeno

## 9.2.5. Criteri per la valutazione degli impatti nelle acque lacustri

Per la valutazione degli impatti si è proceduto all'analisi degli indicatori d'impatto tenendo conto dei seguenti elementi:

- I parametri chimici e chimico-fisici sono stati comparati con i valori soglia riportati nella normativa. Il confronto è stato effettuato sulla base dei valori medi, calcolati alle diverse profondità di prelievo del campione, utilizzando tutti i dati disponibili nel periodo dal 2008 al 2014.
- Gli elementi di qualità biologica sono stati valutati secondo indici specifici utilizzati nella procedura di classificazione dello stato ecologico ai sensi del D.M. n. 260/2010.

Di seguito si riporta nel dettaglio la metodologia adottata e nella **Tabella 9-9** si riporta in sintesi, per parametro analizzato, i riferimenti normativi ed i limiti utilizzati per valutare gli impatti.

**Tabella 9-9 - Parametri analizzati con relativi riferimenti normativi**

Etichette di riga	RIFERIMENTI NORMATIVI	LIMITE	U.M.														
Alluminio	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	200	µg/l														
Azoto ammoniacale	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	0,50	mg/l di NH4														
Azoto ammoniacale	D.Lgs.152/06 allegato 2 tab 1/A	0,05	mg/l di NH4														
Azoto nitrico	DIRETTIVA "NITRATI" (91/676/CEE)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Classe</th> <th>Colore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 1,99</td> <td>blu</td> </tr> <tr> <td>2 - 9,99</td> <td>azzurro</td> </tr> <tr> <td>10-24,99</td> <td>verde</td> </tr> <tr> <td>25-39,99</td> <td>giallo</td> </tr> <tr> <td>40-50</td> <td>arancione</td> </tr> <tr> <td>&gt; 50</td> <td>rosso</td> </tr> </tbody> </table>	Classe	Colore	0 - 1,99	blu	2 - 9,99	azzurro	10-24,99	verde	25-39,99	giallo	40-50	arancione	> 50	rosso	mg/l NO3
Classe	Colore																
0 - 1,99	blu																
2 - 9,99	azzurro																
10-24,99	verde																
25-39,99	giallo																
40-50	arancione																
> 50	rosso																
Azoto nitroso	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte B D.M.260/10 allegato 2 tab 2/B	0,50	mg/l di NO2														
Clorofilla "a"	DECRETO 8 novembre 2010, n. 260. Tab. 4.2.1/c	< 4,2 4,2-13,8 >13,8	µg/l														
Cloruri	D.Lgs.152/06 allegato 2 tab 1/A	200	mg/l														
Conducibilità	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	2500	µS/cm														
Ferro disciolto	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	200	µg/l														
Fosforo totale	D.Lgs.152/06 allegato 2	> 2xMEI	µg/l														
Fosforo totale	D.M. 260/2010- tab. 4.2.2/a																
Manganese	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	50	µg/l														
Ossigeno	D.M.260/2010- allegato 1-tab 4.2.2c	<40 40-80 >80	% satur. O <sub>2</sub>														
pH	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	6,5-9,5	pH														
Temperatura	D.Lgs.152/06 allegato 2 tab.1/B	28	°C														
Torbidità	Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 -Allegato 1- parte C	1,0	NTU														

### 9.2.5.1. L'indice LTLecco e i parametri correlati

Il D.M. n. 260/2010 prevede che il fosforo totale, l'ossigeno disciolto (ipolimnico espresso in percentuale di saturazione) e la trasparenza, ai fini della classificazione, vengano integrati in un singolo descrittore denominato LTLecco (Livello trofico dei laghi per lo stato ecologico) utilizzato per individuare la classe di qualità espressa in tre classi: Elevato, Buono e Sufficiente.

Per la valutazione degli impatti tuttavia non è possibile utilizzare l'indice complessivo, pertanto si è fatto riferimento ai valori soglia dei parametri Ossigeno disciolto e Fosforo totale, secondo i seguenti criteri:

- Per quanto riguarda l'ossigeno disciolto in percentuale di saturazione, sono stati utilizzati i limiti di classe riportati in **Tabella 9-10**, applicando tali valori soglia alla percentuale di saturazione calcolata come media alle diverse profondità per il periodo considerato. L'impatto è ottenuto in base alla classe associata ai valori medi rilevati nell'ipolimno.

**Tabella 9-10 – Valori soglia per il parametro Ossigeno disciolto**

Limiti di classe	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Valori O.D. % sat	>80	40-80	<40
Peso dell'impatto	non rilevante	Poco rilevante (X)	Molto rilevante (X)

- Per il fosforo, è stato considerato il valore riportato per il livello 3 per il calcolo dell'indice LTLecco, ma poiché il range di concentrazioni che superano tale soglia è molto ampio e quindi non permette di discriminare la rilevanza dell'impatto, si è fatto ricorso al calcolo dell'indice MEI, secondo il procedimento di seguito riportato.

L'indice MEI (indice morfoedafico) permette di stimare la concentrazione di fosforo "naturale" del lago a partire dalla profondità e dall'alcalinità (o dalla conducibilità elettrica) delle sue acque. La stima di tale concentrazione non varia nel tempo in quanto le variabili considerate sono pressoché conservative e può essere considerata il valore soglia oltre il quale il fosforo diventa critico. Di seguito si riporta la formula utilizzata per il calcolo di tale valore:

$$\text{Log P} = 1,48 + 0,33(\pm 0,09) \text{Log MEI}_{\text{alc}}$$

Il calcolo è stato effettuato utilizzando l'alcalinità in quanto questo parametro appare meno influenzato dagli apporti di origine, e antropica, quindi più stabile, comunque i calcoli effettuati utilizzando i due parametri danno uno scarto trascurabile. Come previsto dal D.LGS. 152/06 (Allegato 2) il valore di concentrazione soglia ottenuto va aumentato del 50% per i laghi a vocazione salmonicola e del 100% per i laghi a vocazione ciprinicola, nel presente lavoro il valore è stato sempre aumentato del 100%. I valori ottenuti per ciascun invaso sono stati confrontati con le medie delle concentrazioni misurate alle diverse profondità nel periodo di osservazione, i superamenti dei valori soglia sono stati indicati come impatto rilevante.

Conseguentemente per gli invasi in cui le concentrazioni medie, calcolate alle diverse profondità, non siano risultate superiori al valore soglia calcolato con il MEI, ma che nel calcolo dell'indice LTLecco hanno ottenuto un punteggio pari alla classe 3 per il fosforo, è stato indicato un impatto da fosforo poco rilevante.

#### **9.2.5.2. Valori soglia nutrienti azotati (ammoniaca, nitriti e nitrati)**

Per il parametro ammoniaca sono stati utilizzati come riferimento due valori soglia. In particolare, per indicare un impatto poco rilevante, si è tenuto conto del limite indicato nel D.Lgs.152/06 allegato 2 tab 1/A, mentre per indicare un impatto molto rilevante si è preso in considerazione il valore riportato nel D.Lgs. 31/2001 - Allegato 1- parte C, relativo alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Per quanto riguarda i nitriti i valori soglia utilizzati sono quelli riportati nel D.Lgs. 31/2001 - Allegato 1- parte B e nel D.M.260/10 allegato 2 tab 2/B, che risultano coincidenti.

Per il parametro nitrati si è fatto riferimento ai limiti riportati nella Direttiva Nitrati (91/676/CEE). Questa Direttiva prevede l'individuazione di sei classi di qualità, nella presente analisi si sono considerate le ultime tre classi per indicare impatti poco, mediamente e molto rilevanti.

Per quanto riguarda l'azoto totale, non avendo limiti normativi di riferimento, tale parametro non è stato considerato nella presente analisi.

#### **9.2.5.3. Valori soglia di Clorofilla a**

Le concentrazioni medie di Clorofilla a, rilevate nella parte più superficiale degli invasi, è stata messa a confronto con i valori indicati per i limiti di classe nel D.M. 260/2010 allegato 1 tab 4.2.1c e sintetizzati nella Tabella 9-11 seguente, con indicazione del relativo peso assegnato all'impatto.

**Tabella 9-11 – Valori soglia per il parametro Clorofilla a**

Limiti di classe	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Valori Clorofilla a (µg/l)	Gli invasi non possono avere classe di qualità elevata a causa della loro non naturalità idromorfologica	4,2	7,5	13,8
Peso dell'impatto	Non rilevante	Poco rilevante (X)	Mediamente rilevante (X)	Molto rilevante (X)

#### **9.2.5.4. Valori soglia di Cloruri e temperatura**

Per quanto riguarda i cloruri le concentrazioni medie sono state comparate con il valore indicato nella tabella 1/A dell'allegato 2 del D.Lgs.152/06, mentre per le temperature medie si è utilizzato il limite riportato nella tabella 1/B dell'allegato 2 dello stesso decreto legislativo.

#### **9.2.5.5. Valori soglia per metalli, conducibilità, pH e torbidità**

Le concentrazioni medie di alluminio, ferro disciolto e manganese, nonché i valori di conducibilità, pH e torbidità sono stati messi a confronto con i valori riportati nel Decreto Legislativo 31/2001 -Allegato 1- parte

C, relativo alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Poiché in tale decreto si riporta un solo valore di riferimento, il superamento di questo è stato considerato come impatto molto rilevante ad eccezione della torbidità e del manganese. Per questo ultimo parametro il superamento, in particolare nella parte più superficiale, è stato segnalato non come impatto molto rilevante ma come criticità per l'eventuale utilizzo delle acque per la potabilizzazione. Per quanto riguarda, invece, la torbidità si è correlato questo parametro con la trasparenza in modo da creare una scala di rilevanza dell'impatto.

#### **9.2.5.6. Sostanze non prioritarie (I.S.)**

Per quanto riguarda le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, i valori medi annuali sono stati confrontati con i valori soglia riportati nell'Allegato 1 - tabella 1B del D.M. 260/2010. Si è ritenuto rilevante l'impatto da sostanze non prioritarie quando lo stato ecologico del corpo idrico è risultato non buono a causa della presenza di tali sostanze. Si è comunque segnalata la loro presenza quando la concentrazione media annuale è risultata maggiore al limite di quantificazione ma inferiore alla SQA (giudizio di qualità "buono"). Sono stati inoltre considerati altri parametri, quali alluminio, manganese e ferro disciolto, inseriti nel D.lgs 31/01 per le acque a specifica destinazione e a cui si è fatto riferimento nei paragrafi precedenti.

#### **9.2.5.7. Sostanze prioritarie (S.P.)**

Gli impatti sono stati valutati in base alla verifica del superamento dei valori soglia riportati nell'Allegato 1 tabella 1A del D.M. 260/2010, l'impatto si è ritenuto rilevante quando il superamento della concentrazione media annuale ha contribuito a determinare uno stato chimico non buono.

#### **9.2.5.8. 3.3.2.3. Elementi di qualità biologica (EQB)**

La valutazione degli elementi di qualità biologica è stata effettuata per ciascun EQB, sulla base del confronto degli RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) con i limiti di classe riportati, per ciascun elemento analizzato, nel D.M. 260/2010. Quando l'EQB è risultato in stato inferiore al Buono si è cercato di individuare le possibili cause che determinano tale impatto.

### **9.2.6. Valutazione impatti da dati del monitoraggio ARPAS 2008-2014**

Sulla base dei criteri sopra esposti è stata effettuata un'analisi puntuale per singolo corpo idrico oggetto di monitoraggio e si è proceduto ad individuare le tipologie di impatto presenti.

Nella **Tabella 9-12** si riportano le anagrafiche dei corpi idrici monitorati e la valutazione dei dati e l'individuazione del tipo di impatto. Il colore della X presente nelle colonne "impatti" corrisponde alla classe peggiore identificata per quel tipo di impatto, come descritto nella legenda in **Tabella 9-13**.

**Tabella 9-12 – Corpi idrici lacustri monitorati e impatti rilevati**

Codice	Denominazione	IMPATTI									
		N pollution	P pollution	Organic pollution	Chemical pollution		Saline pollution	Acidification	Elevated temperatures	oxygenation conditions	torbidità
					I.S.	S.P.					
0001-LA4001	Rio Leni a Monte Arbus									X	X
0001-LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume	X	X	X	X						X
0001-LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	X	X	X	X					X	X
0007-LA4005	Simbirizzi	X	X	X	X						X
0039-LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei		X		X					X	X
0039-LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)				X-X-					X	X
0039-LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri									X	X
0073-LA4011	Diga di Santa Lucia			X						X	X
0102-LA4012	Cedrino a Pedra 'e Othoni	X	X	X	X					X	X
0115-LA4013	Fiume Posada a Maccheronis	X	X	X						X	X
0164-LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaio		X	X						X	X
0176-LA4015	Coghinas a Castel Doria	X	X	X	X-X					X	X
0177-LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	X	X	X	X					X	X
0182-LA4019	Lago Bidighinzu	X	X	X	X-X					X	X
0191-LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu		X	X	X-X					X	X
0211-LA4024	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	X	X		X-X-X					X	X
0222-LA4025	Tirso a Sos Canales		X		X					X	X
0222-LA4026	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	X	X	X	X					X	X
0223-LA4031	Lago Torrei				X					X	X
0256-LA4034	Mannu a Bau Pressiu				X		X				X
0256-LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu		X	X	X	X				X	X
0302-LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta		X		X					X	X
0302-LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis									X	X
0302-LA4041	Cixerri a Genna is Abis	X	X	X	X					X	X

**Tabella 9-13 – Legenda**

Indicatore	Descrizione
	Non rilevato (cella vuota)
X	Poco rilevante
X	Mediamente rilevante
X	Rilevante Concentrazione sostanze NP e/o P >SQA
X	Solo per il manganese, superamento critico

### 9.3. Obiettivi ambientali ed esenzioni

La Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, nelle premesse all'articolato, delinea le finalità generali secondo le seguenti considerazioni fondamentali:

- “L'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale”;
- è necessario integrare maggiormente la protezione e la gestione sostenibile delle acque in altre politiche comunitarie come la politica energetica, dei trasporti, la politica agricola, la politica della pesca, la politica regionale e in materia di turismo”;
- occorre disporre di principi comuni per coordinare gli interventi degli Stati membri diretti a migliorare la protezione delle acque della Comunità sia quantitativamente che qualitativamente, promuovere un'utilizzazione sostenibile dell'acqua, contribuire al controllo dei problemi delle acque di rilevanza transfrontaliera, per proteggere gli ecosistemi acquatici nonché gli ecosistemi terrestri e le zone umide che dipendono direttamente da essi, e per salvaguardare e sviluppare le utilizzazioni potenziali delle acque della Comunità;
- è opportuno stabilire definizioni comuni di stato delle acque, sotto il profilo qualitativo e anche, laddove ciò si riveli importante per la protezione dell'ambiente, sotto il profilo quantitativo. Si dovrebbero fissare obiettivi ambientali per raggiungere un buono stato delle acque superficiali e sotterranee in tutta la Comunità e impedire il deterioramento dello stato delle acque a livello comunitario.
- è necessario che gli Stati membri tengano conto del recupero dei costi relativi ai servizi idrici, compresi i costi ambientali e relativi alle risorse, secondo il principio «chi inquina paga».

Per quanto riguarda gli obiettivi di qualità dei corpi idrici, la Direttiva istituisce un quadro per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e le aree protette volto a:

- impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto, o la graduale eliminazione, degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il quadro degli obiettivi generali si concretizza attraverso la definizione degli obiettivi ambientali per tutte le categorie di corpi idrici; ed in particolare per le acque superficiali:

- prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici;
- il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto;
- il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati
- la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie
- conformarsi agli obiettivi per le aree protette.

In sintesi gli obiettivi ambientali per le acque sotterranee sono i seguenti:

- prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici
- il raggiungimento del buono stato chimico e quantitativo entro il 2015
- implementare le azioni per invertire le tendenze significative all'aumento delle concentrazioni degli inquinanti
- prevenire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee
- conformarsi agli obiettivi per le aree protette.

La DQA quindi definisce gli obiettivi ambientali di cui all'articolo 4 e stabilisce l'obiettivo a lungo termine nella gestione sostenibile delle acque. L'articolo 4 (1) definisce l'obiettivo generale della direttiva quadro da raggiungere in tutti i corpi idrici superficiali e sotterranei, cioè buono stato o potenziale (per HMWBs) entro il 2015, e introduce il principio di prevenire un ulteriore deterioramento dello stato.

Per le situazioni in cui non vengono rispettati gli obiettivi si applicano, ove ne sussistano i motivi, i casi di esenzione previsti dalle direttive comunitarie :

- l'articolo 4 (4) della DQA, nel rispetto di determinate condizioni, ammette la possibilità di prorogare il termine fissato al 2015 allo scopo di conseguire gradualmente gli obiettivi;
- l'articolo 4 (5) della DQA, nel rispetto di determinate condizioni, ammette la possibilità di prefiggersi di conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi rispetto a quelli prefissati;
- l'articolo 4 (6) della DQA specifica che non costituisce violazione delle prescrizioni della DQA, purchè ricorrano determinate condizioni, un temporaneo deterioramento dello stato dei corpi idrici dovuto a circostanze naturali o di forza maggiore eccezionali e ragionevolmente imprevedibili, in particolare alluvioni violente e siccità prolungate, o in esito a incidenti ragionevolmente imprevedibili;
- l'articolo 4 (7) della DQA stabilisce le condizioni in cui il deterioramento dello stato o il mancato raggiungimento di alcuni degli obiettivi della direttiva quadro è ammessa per le nuove

modifiche delle caratteristiche fisiche dei corpi idrici superficiali, e il deterioramento dall'elevato al buono stato può essere possibile a causa di nuove attività sostenibili di sviluppo umano.

- l'articolo 6 comma 3 della direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento consente agli Stati membri di escludere dal programma di misure, in determinate circostanze, alcune specifiche immissioni di inquinanti nelle acque sotterranee.

### 9.3.1. Obiettivi ambientali per i corpi idrici superficiali

Sulla base dei risultati della classificazione effettuata e dell'analisi degli impatti si è proceduto alla verifica del raggiungimento degli obiettivi per i corpi idrici superficiali monitorati. Nei paragrafi successivi si riporta la sintesi di tale attività per le diverse categorie di acque superficiali.

#### Obiettivi dei corpi idrici fluviali

Nella **Tabella 9-14** si riportano la previsione del raggiungimento degli obiettivi relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico per i corpi idrici fluviali monitorati. Nella stessa sono indicate, in caso di mancato raggiungimento, le esenzioni applicate e l'anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo. Per i corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi, nel paragrafo 9.2.1 alla Tabella 9-7 sono indicati gli impatti evidenziati dai dati di monitoraggio che sono riconducibili alle pressioni significative identificate nell'attività di analisi delle pressioni (cap.5). Nella **Figura 9-7** si riporta in sintesi, il numero corpi idrici fluviali che raggiungono o no l'obiettivo al 2015 per lo stato Ecologico e per lo stato Chimico.

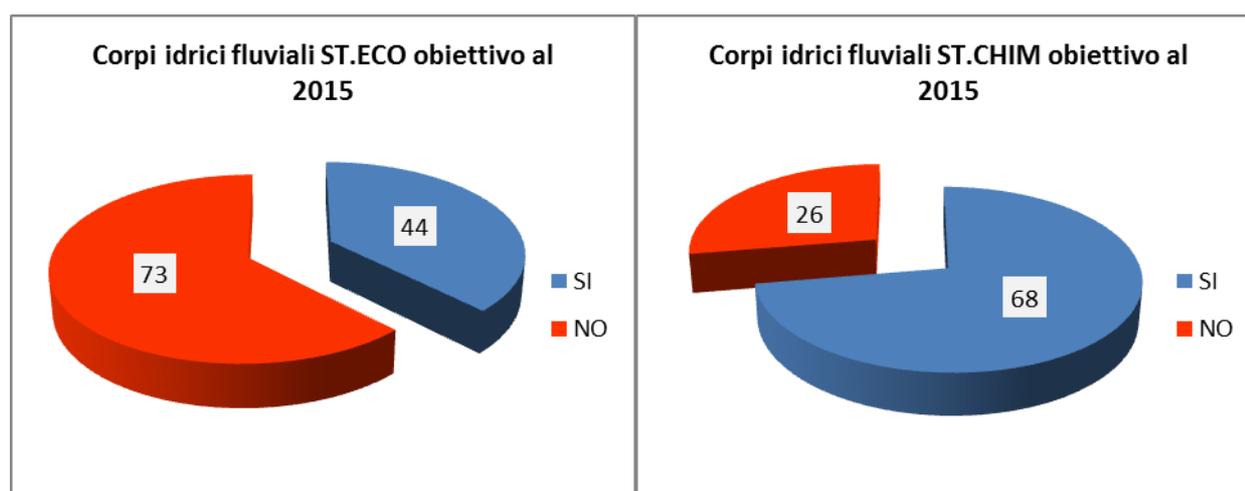


Figura 9-7

Tabella 9-14

ID_CI_WISE	id_stazione	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0001-CF000101	000100010101	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0001-CF000103	000100010301			-	-	-		
0001-CF000105	000100010501		BUONO	-	SI	-		
0001-CF002101	000100210101	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0002-CF000101	000200010101	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0002-CF000102	000200010201	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0003-CF000102	000300010201	CATTIVO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0007-CF000100	000700010001	CATTIVO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0008-CF000102	000800010201	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0014-CF000102	001400010201	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0016-CF000100	001600010001	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0035-CF000101	003500010101	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0035-CF000102	003500010201	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0035-CF000102	003500010202	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0035-CF000200	003500020001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0039-CF000101	003900010101	BUONO		SI	-	SI		
0039-CF000105	003900010501	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0039-CF000105	003900010502		BUONO	-	SI	-		
0039-CF000107	003900010701	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0039-CF000108	003900010801	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0039-CF010700	003901070001	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0039-CF015401	003901540101	BUONO		SI	-	SI		
0044-CF000100	004400010001		BUONO	-	SI	-		
0045-CF000104	004500010401	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0045-CF000105	004500010501	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0045-CF000400	004500040001			-	-	-		
0066-CF000101	006600010101			-	-	-		

ID_CI_WISE	id_stazione	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0066-CF000102	006600010201	BUONO		SI	-	SI		
0066-CF001200	006600120001	BUONO		SI	-	SI		
0066-CF001800	006600180001	BUONO		SI	-	SI		
0073-CF000102	007300010201	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0073-CF001801	007300180101	BUONO		SI	-	SI		
0073-CF001802	007300180201	BUONO		SI	-	SI		
0074-CF000102	007400010201	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0074-CF000103	007400010301			-	-	-		
0102-CF000101	010200010101	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0102-CF000103	010200010301	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0102-CF000105	010200010501	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0102-CF001600	010200160001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0102-CF005500	010200550001	BUONO		SI	-	SI		
0110-CF000100	011000010001	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0114-CF000100	011400010001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0115-CF000101	011500010101	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0115-CF000103	011500010301	BUONO		SI	-	SI		
0115-CF000104				-	-	-		
0115-CF002800	011500280001	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0118-CF000102	011800010201	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0122-CF000100	012200010001			-	-	-		
0129-CF000103	012900010301	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0129-CF000300	012900030001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0129-CF002200	012900220001	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0129-CF002200	012900220002	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0130-CF000100	013000010001	BUONO		SI	-	SI		
0158-CF000100	015800010001	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0159-CF000100	015900010001	BUONO		SI	-	SI		
0162-CF000100	016200010001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0164-CF000101	016400010101	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

ID_CI_WISE	id_stazione	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0164-CF000102	016400010201	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0164-CF000103	016400010301	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0164-CF000500	016400050001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0171-CF000100	017100010001	BUONO		SI	-	SI		
0174-CF000100	017400010001	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0176-CF000101	017600010101	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0176-CF000103	017600010301	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-CF000104	017600010401	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-CF000105	017600010501	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0176-CF000106	017600010601	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-CF000500	017600050001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-CF004600	017600460001	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-CF005000	017600500001	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0177-CF000101	017700010101	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0177-CF000102	017700010201	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0177-CF000302	017700030201	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0181-CF000100	018100010001			-	-	-		
0182-CF000101	018200010101	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0182-CF000102	018200010201	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0182-CF000102	018200010202			-	-	-		
0182-CF000103	018200010301	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0182-CF000200	018200020001	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0183-CF000101	018300010101		NON BUONO	-	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0183-CF000102	018300010201		NON BUONO	-	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0191-CF000100	019100010001			-	-	-		
0191-CF000400	019100040001	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0191-CF001400	019100140001	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica	2021

ID_CI_WISE	id_stazione	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
							Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	
0192-CF000100	019200010001	BUONO		SI	-	SI		
0211-CF000103	021100010301	BUONO		SI	-	SI		
0211-CF005000	021100500001		BUONO	-	SI	-		
0215-CF000102	021500010201			-	-	-		
0217-CF000102	021700010201	BUONO		SI	-	SI		
0221-CF000101	022100010101	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0221-CF000102	022100010201		BUONO	-	SI	-		
0221-CF000600	022100060001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-CF000102	022200010201	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-CF000103	022200010301	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-CF000104	022200010401	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0222-CF000105	022200010501	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-CF000108	022200010801	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-CF000109	022200010901	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0223-CF000101	022300010101	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0223-CF000102	022300010201	BUONO		SI	-	SI		
0223-CF000103	022300010301	BUONO		SI	-	SI		
0223-CF000106	022300010601	BUONO		SI	-	SI		
0224-CF000102	022400010201	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0224-CF000103	022400010301	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0224-CF000600	022400060001			-	-	-		
0224-CF000800	022400080001	SUFFICIENTE		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0224-CF001100	022400110001	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0225-CF000100	022500010001	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-CF000101	022600010101	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-CF000102	022600010201	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-CF002500	022600250001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0227-CF000102	022700010201	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

ID_CI_WISE	id_stazione	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0227-CF000200	022700020001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0227-CF001400	022700140001			-	-	-		
0227-CF003000	022700300001	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0241-CF000103	024100010301	CATTIVO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0242-CF000100	024200010001	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0245-CF000101	024500010101	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0245-CF000103	024500010301	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0245-CF000104	024500010401		NON BUONO	-	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0245-CF002900	024500290001	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0251-CF000800	025100080001	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0252-CF000102	025200010201	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0253-CF000100	025300010001	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0254-CF000102	025400010201	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0256-CF000102	025600010201	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0256-CF001302	025600130201	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0256-CF001400	025600140001	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0269-CF000102	026900010201		BUONO	-	SI	-		
0269-CF000200	026900020001	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0281-CF000102	028100010201	SCARSO		NO	-	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0287-CF000100	028700010001	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0288-CF000102	028800010201	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0300-CF000102	030000010201	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0301-CF000101	30100010101	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0302-CF000101	030200010101	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

ID_CI_WISE	id_stazione	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0302-CF000101	030200010102	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-CF000102	030200010201	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-CF004900	030200490001		NON BUONO	-	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

## Obiettivi dei corpi idrici lacustri

Nella **Tabella 9-15** si riporta la previsione del raggiungimento degli obiettivi relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico per i corpi idrici lacustri monitorati. Nella stessa sono indicate, in caso di mancato raggiungimento, le esenzioni applicate e l'anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo. Per i corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi, nel paragrafo 9.2.4 alla Tabella 9-12 sono indicati gli impatti evidenziati dai dati di monitoraggio che sono riconducibili alle pressioni significative identificate nell'attività di analisi delle pressioni (cap.5). Nella **Figura 9-7** si riporta in sintesi, il numero di corpi idrici lacustri che raggiungono o meno l'obiettivo al 2015, per lo stato Ecologico e per lo stato Chimico.

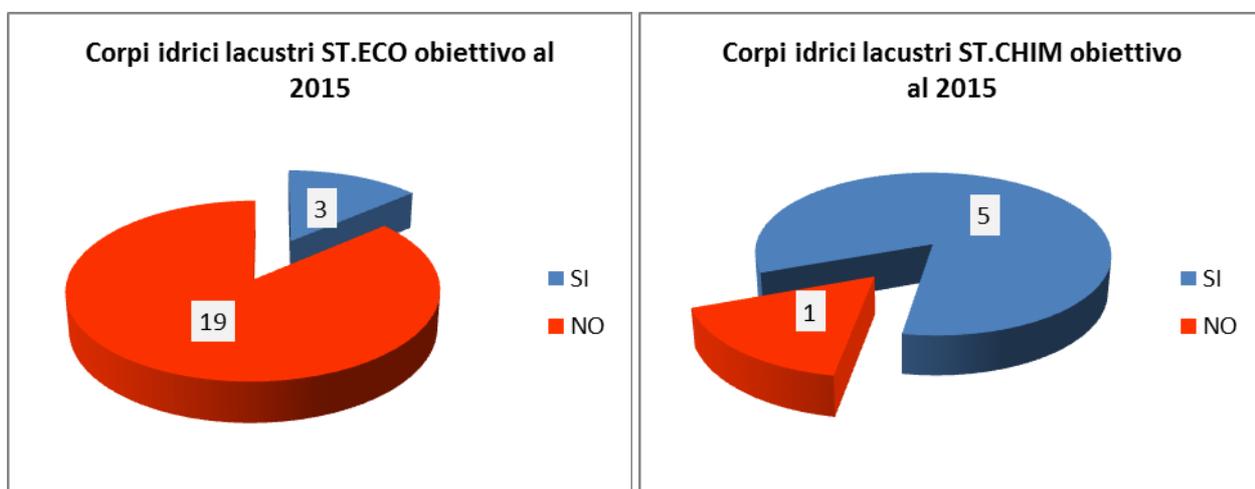


Figura 9-8

**Tabella 9-15**

ID_CI_WISE	Denominazione	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO 2014	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0001-LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0001-LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume							
0001-LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0007-LA4005	Simbirizzi							
0008-LA4006	Corongiu III							
0039-LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0039-LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0039-LA4009	Flumendosa a Bau Muggeri (Alto Flumendosa)							
0039-LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	BUONO		SI		SI		
0073-LA4011	Diga di Santa Lucia	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0102-LA4012	Cedrino a Pedra 'e Othoni	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0115-LA4013	Fiume Posada a Maccheronis	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0164-LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaio	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-LA4015	Coghinis a Castel Doria	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-LA4016	Coghinis a Muzzone							
0177-LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	SCARSO		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0182-LA4019	Lago Bidighinzu	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0190-LG4020	Lago di Baratz							

ID_CI_WISE	Denominazione	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO 2014	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0191-LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0211-LA4024	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-LA4025	Tirso a Sos Canales	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-LA4026	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0223-LA4028	Invaso Olai							
0223-LA4029	Diga Govossai							
0223-LA4030	Taloro a Gusana							
0223-LA4031	Lago Torrei	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0223-LA4032	Taloro a Cucchinadorza							
0223-LA4033	Taloro a Benzone							
0256-LA4034	Mannu a Bau Pressiu	BUONO		SI		SI		
0256-LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	BUONO		SI		SI		
0302-LA4041	Cixerri a Genna is Abis	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

### Obiettivi dei corpi idrici di transizione

Nella **Tabella 9-16** si riporta la previsione del raggiungimento degli obiettivi relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico per i corpi idrici di transizione monitorati. Nella stessa sono indicate, in caso di mancato raggiungimento, le esenzioni applicate e l'anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo. Nella **Figura 9-9** si riporta in sintesi, il numero di corpi idrici di transizione che raggiungono o meno l'obiettivo al 2015, per lo stato Ecologico e per lo stato Chimico.

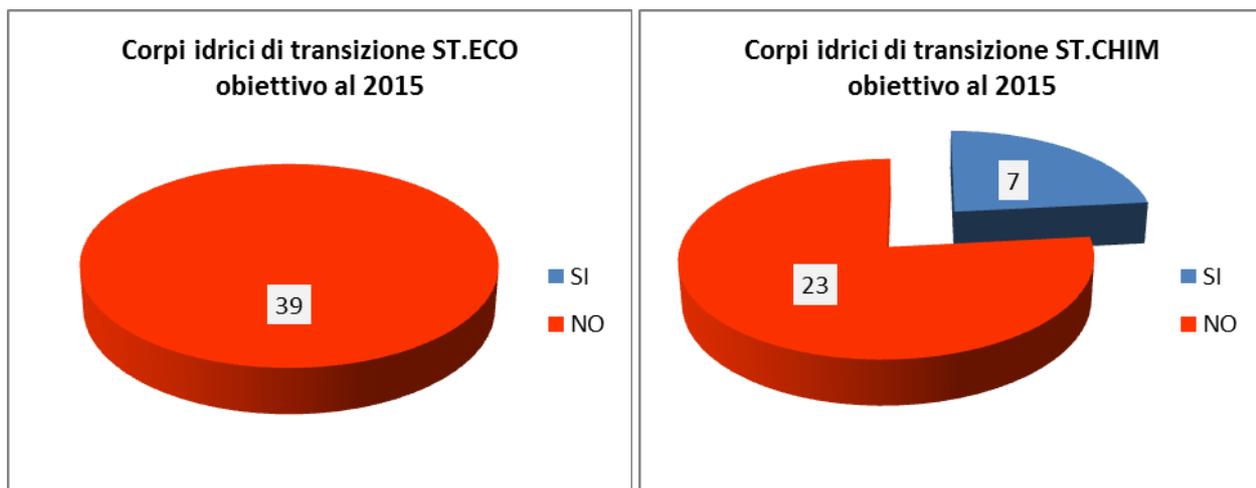


Figura 9-9

**Tabella 9-16**

ID_CI_WISE	STATO ECOLOGICO 2015	STATO CHIMICO 2011-2014	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0004-AT50030	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0035-AT50060	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0036-AT50070	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0038-AT50910	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0040-AT50090	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0073-AT50110		NON BUONO		NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0101-AT50120	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0109-AT50150	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0114-AT50200	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0115-AT50211	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0115-AT50212	SCARSO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0123-AT50260	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0128-AT50300	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0129-AT50310	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0130-AT51010	SCARSO		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0142-AT50320	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0158-AT50330	SCARSO		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0165-AT51000	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0181-AT50350	CATTIVO		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0184-AT50360	CATTIVO		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0184-AT50380	SCARSO		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

ID_CI_WISE	STATO ECOLOGICO 2015	STATO CHIMICO 2011-2014	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0190-AT50390	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0221-AT50420	CATTIVO	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0221-AT50460	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0221-AT50490	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0225-AT50500	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-AT50550	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-AT50570	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-AT50580	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-AT50590	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-AT50600	SCARSO	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0226-AT50610	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0251-AT50630							
0252-AT50650	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0255-AT50700		NON BUONO		NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0257-AT50740	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0258-AT50760	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0259-AT50780	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0287-AT50830	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0301-AT50870	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-AT50011	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-AT50012	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

### Obiettivi dei corpi idrici marino-costieri

Nella **Tabella 9-17** si riporta la previsione del raggiungimento degli obiettivi relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico per i corpi idrici marino-costieri monitorati. Nella stessa sono indicate, in caso di mancato raggiungimento, le esenzioni applicate e l'anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo. Nella **Figura 9-10** si riporta in sintesi, il numero di corpi idrici marino-costieri che raggiungono o meno l'obiettivo al 2015, per lo stato Ecologico e per lo stato Chimico.

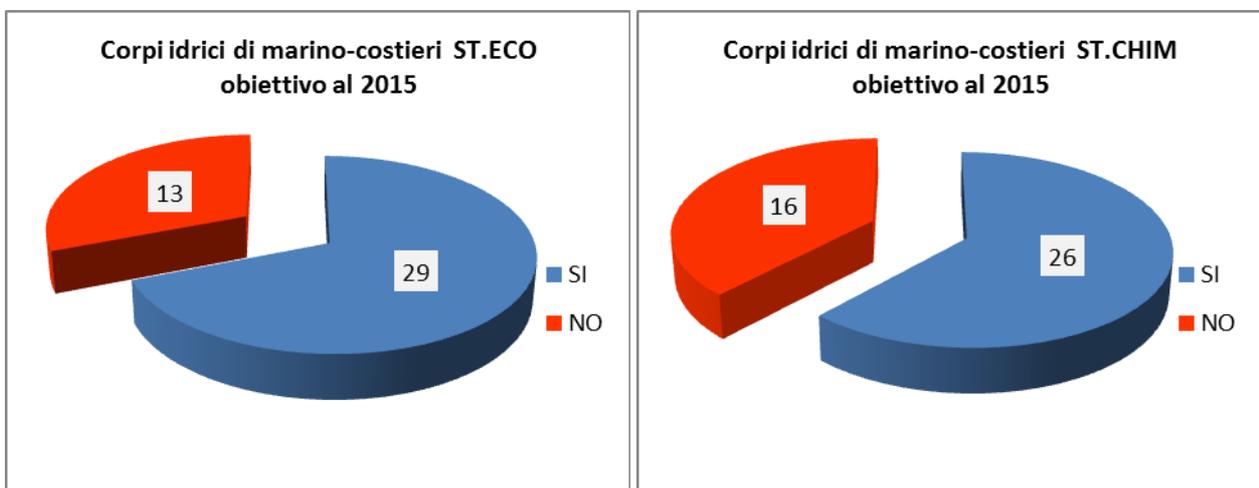


Figura 9-10

Tabella 9-17

ID_CI_WISE	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0001-MC00010	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0004-MC00020	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0007-MC00030	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0014-MC00080	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0018-MC00100	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0018-MC00110	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0036-MC00200	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0045-MC00250	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0045-MC00260							
0073-MC00370	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0097-MC00420							
0097-MC00430	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0104-MC00450	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0122-MC00620	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0129-MC00730	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0153-MC00780							
0153-MC00790	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0157-MC00800	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0162-MC00840	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0174-MC00990	SUFFICIENTE		NO		NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0176-MC01021	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0181-MC01050	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0182-MC01070	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0186-MC01130	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0192-MC01200	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0211-MC01210							
0211-MC01211	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0221-MC01290		BUONO		SI			
0221-MC01350	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021

ID_CI_WISE	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	Obiettivo ST.ECO al 2015	Obiettivo ST.CHIM. al 2015	Obiettivo al 2015	Esenzioni	Anno in cui si prevede il raggiungimento dell'obiettivo.
0221-MC01370	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0222-MC01380	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0226-MC01420	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0231-MC01450	ELEVATO	BUONO	SI	SI	SI		
0241-MC01480	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0246-MC01510	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0246-MC01520							
0250-MC01530	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0251-MC01540	SUFFICIENTE	NON BUONO	NO	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0253-MC01580	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0256-MC01640	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0269-MC01690	ELEVATO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0283-MC01730	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0300-MC01780	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0302-MC01800	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0311-MC01600	BUONO	NON BUONO	SI	NO	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0311-MC01620	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		
0315-MC10190	SUFFICIENTE	BUONO	NO	SI	NO	Articolo 4(4) -Non fattibilità tecnica Articolo 4(4) - Condizioni Naturali	2021
0317-MC00140	BUONO	BUONO	SI	SI	SI		

#### 9.4. Analisi di rischio per i corpi idrici sotterranei

Nel allegato 4.1 "Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna", a cui si rimanda per un maggiore dettaglio, è stato valutato il rischio del non raggiungimento del buono stato per i corpi idrici sotterranei individuati (capitolo 11).

Nella **Tabella 9-18** è riportata l'attribuzione dello stato di rischio del non raggiungimento degli obiettivi per ciascun corpo idrico sotterraneo, confrontata con i risultati del precedente ciclo di pianificazione.

La simbologia utilizzata in tabella per il confronto è la seguente:

↔ = situazione invariata relativamente al rischio di non raggiungimento degli obiettivi rispetto a quanto definito nel 2011.

▲ = il corpo idrico è passato dallo stato di **a rischio** (o probabilmente a rischio) del non raggiungimento degli obiettivi allo stato di **non a rischio**.

▼ = il corpo idrico è passato dallo stato di **non a rischio** (o probabilmente a rischio) del non raggiungimento degli obiettivi allo stato di **a rischio**.

**Tabella 9-18. Attribuzione della classe di rischio ai corpi idrici e confronto con l'analisi di rischio del precedente ciclo di pianificazione**

cod cis	Nome corpo idrico	Analisi di rischio 2015	Confronto con l'analisi di rischio 2011
0111	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Nurra settentrionale	a rischio	↔
0121	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Nurra meridionale	a rischio	↔
0211	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Marina di Sorso	non a rischio	▲
0311	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Valledoria	a rischio	↔
0411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	non a rischio	▲
0511	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Chilivani	a rischio	↔
0521	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Ozieri	a rischio	↔
0611	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Posada	non a rischio	↔
0612	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Siniscola	non a rischio	↔
0711	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Sologo	a rischio	↔
0712	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Cedrino	a rischio	↔
0713	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Orosei	non a rischio	▲
0811	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Tortoli	non a rischio	↔
0911	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Barisardo	A rischio	↔
1011	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Quirra	A rischio	↔
1012	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Tertenia	non a rischio	↔
1111	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Muravera	A rischio	↔
1121	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Picocca	non a rischio	↔
1131	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Corr'e Pruna	non a rischio	↔

cod cis	Nome corpo idrico	Analisi di rischio 2015	Confronto con l'analisi di rischio 2011
1132	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Costa Rei	A rischio	↔
1211	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Riu Foxi	non a rischio	↔
1221	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Simius	A rischio	↔
1311	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Piana di Pula	non a rischio	▲
1411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Carbonia - Golfo di Palmas	non a rischio	↔
1421	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Gonnese	A rischio	↔
1431	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Portoscuso	A rischio	↔
1511	Detritico-carbonatico plio-quadernario di Piscinas	A rischio	↔
1512	Detritico-carbonatico plio-quadernario di Scivu	non a rischio	↔
1611	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Cixerri	non a rischio	▲
1711	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Sinis	non a rischio	▲
1712	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Oristano	non a rischio	▲
1713	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Arborea	a rischio	↔
1714	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Flumini Mannu di Pabillonis	non a rischio	▲
1715	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Sitzzerri	a rischio	↔
1721	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Campidano di Cagliari	A rischio	↔
1722	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Macchiareddu	A rischio	↔
1723	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Sarroch	A rischio	↔
1811	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Padria	A rischio	▼
1821	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Torralba	A rischio	▼
1831	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Bono	non a rischio	↔
1841	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Ploaghe	A rischio	▼
1911	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Campeda	non a rischio	▲
1912	Vulcaniti plio-pleistoceniche del Tirso	non a rischio	↔
1913	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Mare Foghe	non a rischio	↔
1914	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Cuglieri	non a rischio	↔
2011	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Dorgali	non a rischio	↔
2021	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Orosei	non a rischio	▲
2111	Vulcaniti plio-pleistoceniche del M. Arci	non a rischio	↔
2121	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Mogoro	a rischio	▼
2131	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Ollastra Simaxis	non a rischio	↔
2211	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Gesturi	non a rischio	↔
2221	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Nurri	A rischio	↔
2231	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Serri	A rischio	▼
2241	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Orroli	a rischio	↔
2251	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Escalaplano	non a rischio	↔
2311	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese Settentrionale	A rischio	↔
2312	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese Meridionale	a rischio	▼
2313	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Porto Torres	A rischio	↔

cod cis	Nome corpo idrico	Analisi di rischio 2015	Confronto con l'analisi di rischio 2011
2314	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Fiume Santo	A rischio	▼
2321	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Chilivani-Mores	A rischio	↔
2331	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Giave-Semestene	non a rischio	↔
2341	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Perfugas	A rischio	▼
2351	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Oschiri-Berchidda	non a rischio	↔
2411	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Golfo di Quartu	non a rischio	↔
2412	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Parteolla-Trexenta	non a rischio	↔
2413	Detritico-carbonatico oligo-miocenico della Marmilla-Sarcidano	non a rischio	↔
2511	Detritico-carbonatico eocenico del Monte Cardiga	non a rischio	↔
2521	Detritico-carbonatico eocenico di Ballao	non a rischio	↔
2531	Detritico-carbonatico eocenico di Escalaplano	non a rischio	↔
2611	Detritico-carbonatico eocenico di Carbonia	A rischio	↔
2711	Vulcaniti oligo-mioceniche di Osilo -Perfugas	non a rischio	↔
2712	Vulcaniti oligo-mioceniche di Bonorva-Ozieri	non a rischio	▲
2713	Vulcaniti oligo-mioceniche di Macomer-Bortigali	non a rischio	↔
2721	Vulcaniti oligo-mioceniche di Bosa	non a rischio	↔
2731	Vulcaniti oligo-mioceniche di Ottana	A rischio	↔
2741	Vulcaniti oligo-mioceniche di Samugheo	non a rischio	↔
2811	Vulcaniti oligo-mioceniche dell'Arcuentu	non a rischio	↔
2911	Vulcaniti oligo-mioceniche di Serrenti-Furtei	A rischio	↔
3011	Vulcaniti oligo-mioceniche del Sulcis	non a rischio	↔
3012	Vulcaniti oligo-mioceniche di Portoscuso	non a rischio	▲
3021	Vulcaniti oligo-mioceniche di S.Pietro	A rischio	↔
3031	Vulcaniti oligo-mioceniche di S.Antioco	A rischio	↔
3111	Vulcaniti oligo-mioceniche di Pula-Sarroch	non a rischio	▲
3211	Carbonati mesozoici della Nurra Settentrionale	A rischio	↔
3221	Carbonati mesozoici della Nurra Meridionale	non a rischio	▲
3311	Carbonati mesozoici del Monte Albo	non a rischio	↔
3411	Carbonati mesozoici di Oliena	non a rischio	↔
3421	Carbonati mesozoici di Baunei	non a rischio	↔
3431	Carbonati mesozoici di Tuttavista	non a rischio	↔
3511	Carbonati mesozoici del Tacco di Laconi	non a rischio	↔
3521	Carbonati mesozoici del Tacco di Nurri	non a rischio	↔
3531	Carbonati mesozoici del Tacco di Sadali	non a rischio	↔
3541	Carbonati mesozoici del Tacco di Seui	non a rischio	↔
3551	Carbonati mesozoici del Tacco di Gairo-Ulassai-Osini	non a rischio	↔
3561	Carbonati mesozoici del Tacco di Tertenia-Jerzu	non a rischio	↔
3571	Carbonati mesozoici del Tacco di Perdasdefogu	non a rischio	↔
3581	Carbonati mesozoici del tacco di Escalaplano	non a rischio	↔
3611	Carbonati mesozoici di S. Antioco	non a rischio	↔

cod cis	Nome corpo idrico	Analisi di rischio 2015	Confronto con l'analisi di rischio 2011
3621	Carbonati mesozoici di Punta Menga	non a rischio	↔
3711	Carbonati paleozoici di Monteponi	A rischio	↔
3712	Carbonati paleozoici di S.Giovanni	non a rischio	↔
3713	Carbonati paleozoici dell'Iglesiente settentrionale	non a rischio	▲
3714	Carbonati paleozoici di Buggerru	non a rischio	▲
3721	Carbonati paleozoici di Carbonia	non a rischio	↔
3722	Carbonati paleozoici di Nuxis	non a rischio	↔
3731	Carbonati paleozoici di Giba-S.Anna Arresi	non a rischio	↔
3732	Carbonati paleozoici di Santadi	non a rischio	↔
3733	Carbonati paleozoici di Teulada	non a rischio	↔
3811	Granitoidi del Sarrabus	non a rischio	↔
3821	Granitoidi dell'Ogliastra	non a rischio	↔
3831	Granitoidi del Nuorese	non a rischio	↔
3832	Granitoidi della Gallura	non a rischio	↔
3841	Granitoidi del Sulcis meridionale	non a rischio	↔
3851	Granitoidi di Arbus	non a rischio	↔

La figura seguente riporta in sintesi la distribuzione in numero ed in percentuale dei corpi idrici tra le classi di rischio. Rispetto all'analisi di rischio 2011 i corpi idrici non a rischio salgono dal 59% al 65% mentre i corpi idrici a rischio scendono dal 39% al 35%. Scompare la categoria "probabilmente a rischio" che rappresentava il 2% nel 2011.

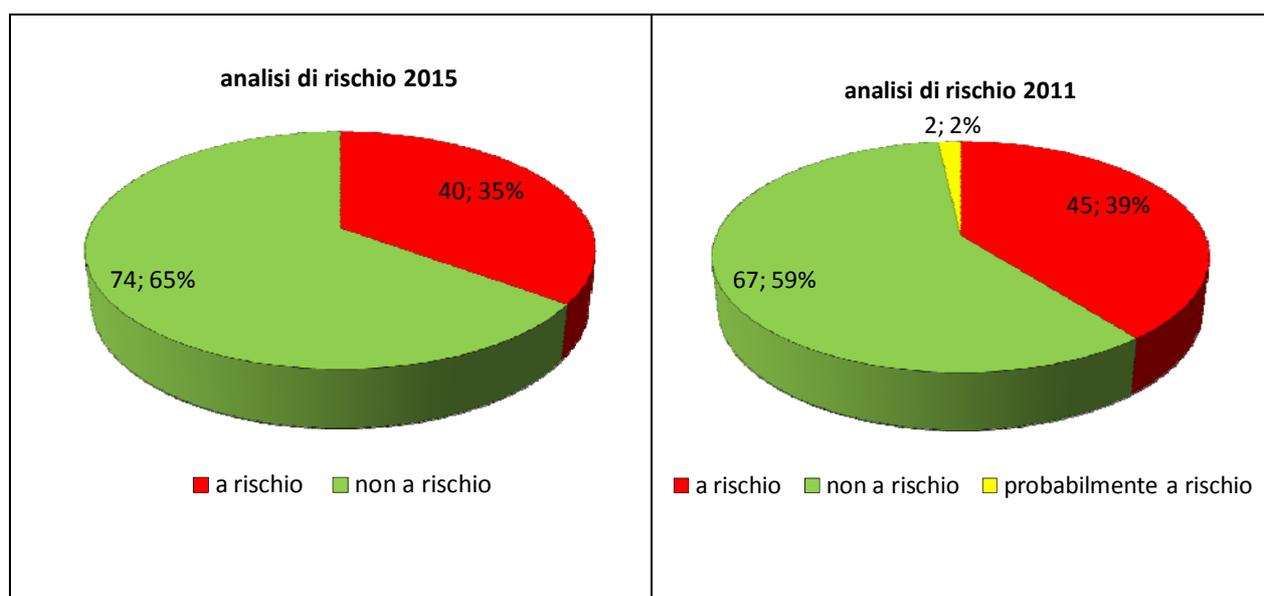


Figura 9-11. Ripartizione percentuale dei corpi idrici tra le classi di rischio e confronto con l'analisi di rischio 2011.

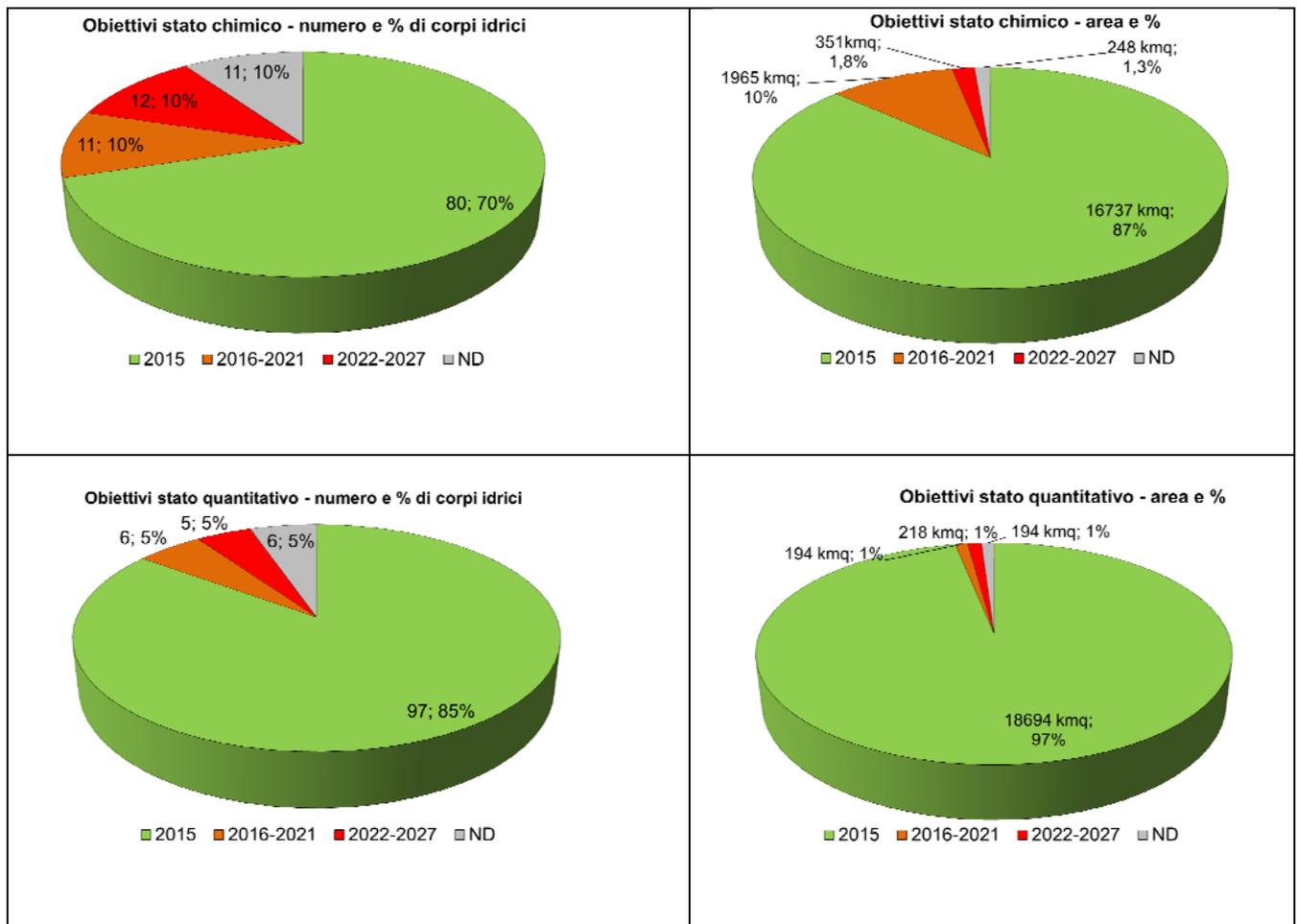
## 9.5. Obiettivi per i corpi idrici sotterranei

Nell'allegato 2 sezione 3 "Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna", a cui si rimanda per ulteriori dettagli, sono stati definiti gli obiettivi per lo stato chimico e quantitativo per i corpi idrici sotterranei individuati (capitolo 13).

Tutti gli obiettivi fissati nel 2011 per i corpi idrici sotterranei sono stati oggetto di revisione nell'attuale Piano di Gestione 2015. Tale revisione si basa sostanzialmente su una maggiore conoscenza dello stato attuale dei corpi idrici, su una analisi dei trend delle concentrazioni di inquinanti e dei livelli piezometrici, sulla revisione dell'analisi delle pressioni significative e dell'analisi di rischio, resi possibili da una base dati più consistente rispetto a quella disponibile nel primo ciclo di pianificazione. Questo permette di avere, tenendo conto delle misure di intervento in atto o da attuare, un quadro previsionale più robusto relativo alla possibilità del raggiungimento del buono stato.

Nello stabilire gli obiettivi per i corpi idrici sotterranei della Sardegna sono stati adottati i seguenti criteri:

- Obiettivo raggiunto (Buono stato al 2015) per i corpi idrici classificati in stato buono nella presente revisione del PDG; si tratta del 70% dei corpi idrici (87% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato chimico e dell'85% dei corpi idrici (97% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato quantitativo.
- Obiettivo del buono stato al 2021 (Art.4.4 Dir. 2000/60/CE) per i corpi idrici attualmente in stato scarso per i quali l'estensione e l'intensità delle alterazioni riscontrate non risultano eccessivamente problematiche e sulla base di valutazioni circa la fattibilità tecnico-economica e dei tempi presunti per l'attuazione delle misure necessarie a raggiungere l'obiettivo, nonché delle ripercussioni sulle attività umane; si tratta del 10% dei corpi idrici (10% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato chimico e dell'5% dei corpi idrici (1% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato quantitativo.
- Obiettivo del buono stato al 2027 (Art.4.4 Dir. 2000/60/CE) per i corpi idrici attualmente in stato scarso per i quali l'estensione e l'intensità delle alterazioni riscontrate risultano rilevanti e sulla base di valutazioni circa la fattibilità tecnico-economica e dei tempi presunti per l'attuazione delle misure necessarie a raggiungere l'obiettivo, nonché delle ripercussioni sulle attività umane; si tratta del 10% dei corpi idrici (1.8% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato chimico e dell'5% dei corpi idrici (1% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato quantitativo.
- Obiettivo non definito (ND) per i corpi idrici per i quali non si dispone di informazioni sufficienti per l'attribuzione dello stato attuale; si tratta del 10% dei corpi idrici (1.3% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato chimico e dell'5% dei corpi idrici (1% della superficie interessata da corpi idrici sotterranei) per lo stato quantitativo.



**Figura 9-12. Sintesi degli obiettivi per lo stato chimico e quantitativo**

Nel precedente Piano di Gestione per taluni corpi idrici, generalmente di ridotta estensione, caratterizzati dalla presenza di siti industriali o minerari inquinati si è fatto ricorso alla esenzione prevista dall'Art.4.5 (obiettivi meno rigorosi) della Dir. 2000/60/CE. Nella presente revisione del Piano non si fa ricorso a tale esenzione ma si adotta per tali corpi idrici l'estensione dei termini per il raggiungimento degli obiettivi al 2027 (Art.4.4 Dir. 2000/60/CE).

Nel caso dei siti industriali o minerari inquinati le procedure amministrative/tecniche di bonifica sono in atto, seppure con vari stadi di attuazione da un sito all'altro. Le informazioni dettagliate relative a tali procedure saranno contenute nella revisione del "Piano Regionale di gestione dei rifiuti - Sezione Bonifica delle aree inquinate" in via di elaborazione.

Per quanto riguarda il corpo idrico Detritico-carbonatico eocenico di Carbonia, classificato in stato quantitativo scarso a causa della depressione dei livelli piezometrici necessaria per la prosecuzione dall'attività della mineraria, è stato approvato il "Piano di chiusura dell'attività di produzione di carbone – miniera di Monte Sinni – gestita dalla Carbosulcis Spa" (Attuazione della Decisione del Consiglio Europeo 2010/787/EU sugli aiuti di Stato per agevolare la chiusura di miniere di carbone non competitive). Tale Piano prevede la cessazione dell'attività estrattiva entro il 2018 e successivamente la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza e ripristino ambientale entro il 2027. Pertanto il regime di eduazione, in funzione delle attività attualmente previste nell'ambito del piano di chiusura della miniera, sarà mantenuto sino al 2027.

La tabella seguente riporta in sintesi i risultati della definizione degli obiettivi per lo stato chimico e quantitativo nonché le motivazioni che portano all'estensione dei termini (Art.4.4 Dir. 2000/60/CE) in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015.

**Tabella 9-19. Obiettivi ambientali**

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
111	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Nurra settentrionale	buono	2015	buono	2015			
121	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Nurra meridionale	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
211	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Marina di Sorso	buono	2015	buono	2015			
311	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Valledoria	buono	2015	buono	2015			
411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	buono	2015	buono	2015			
511	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Chilivani	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
521	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Ozieri	ND	ND	buono	2015			
611	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Posada	buono	2015	buono	2015			
612	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Siniscola	buono	2015	ND	ND			
711	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Sologo	ND	ND	ND	ND			
712	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Cedrino	ND	ND	buono	2015			
713	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Orosei	buono	2015	ND	ND			
811	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Tortoli	buono	2015	buono	2015			
911	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Barisardo	scarso	2016-2021	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico	NO3 - Livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1011	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Quirra	scarso	2022-2027	buono	2015	Stato chimico generale	As	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1012	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Tertenia	buono	2015	buono	2015			

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
1111	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Muravera	scarso	2022-2027	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	Conducibilità; cloruri; livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1121	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Picocca	buono	2015	buono	2015			
1131	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Corr'e Pruna	buono	2015	buono	2015			
1132	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Costa Rei	scarso	2016-2021	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico;	NO3 - Livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1211	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Riu Foxi	buono	2015	buono	2015			
1221	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Simius	scarso	2016-2021	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico;	Conducibilità; cloruri; solfati, livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1311	Detritico-alluvionale plio-quadernario della Piana di Pula	buono	2015	buono	2015			
1411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Carbonia - Golfo di Palmas	buono	2015	buono	2015			
1421	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Gonnese	scarso	2022-2027	buono	2015	Stato chimico generale	Conducibilità, solfati, NH4, As, Cd, Pb	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1431	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Portoscuso	scarso	2022-2027	scarso	2022-2027	Stato chimico generale; Intrusione salina	Conducibilità, cloruri, solfati, C.Org.	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1511	Detritico-carbonatico plio-quadernario di Piscinas	scarso	2022-2027	buono	2015	Stato chimico generale	Solfati, Cd, Ni, Pb	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1512	Detritico-carbonatico plio-quadernario di Scivu	buono	2015	buono	2015			
1611	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Cixerri	buono	2015	buono	2015			
1711	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Sinis	buono	2015	buono	2015			
1712	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Oristano	buono	2015	buono	2015			
1713	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Arborea	scarso	2022-2027	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	NO3, NO2, Conducibilità, Cloruri	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
1714	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Flumini Mannu di Pabillonis	buono	2015	buono	2015			
1715	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Sitzzerri	ND	2022-2027	buono	2015			
1721	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Campidano di Cagliari	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1722	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Macchiareddu	scarso	2022-2027	scarso	2022-2027	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	NO3, Conducibilità, Cloruri, Solfati, F, B, C.Org., livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1723	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Sarroch	scarso	2022-2027	scarso	2022-2027	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	Conducibilità, Cloruri, Solfati, F, B, C.Org., livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1811	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Padria	buono	2015	buono	2015			
1821	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Torralba	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1831	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Bono	buono	2015	buono	2015			
1841	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Ploaghe	ND	ND	buono	2015			
1911	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Campeda	buono	2015	buono	2015			
1912	Vulcaniti plio-pleistoceniche del Tirso	buono	2015	buono	2015			
1913	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Mare Foghe	buono	2015	buono	2015			
1914	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Cuglieri	buono	2015	buono	2015			
2011	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Dorgali	buono	2015	buono	2015			
2021	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Orosei	buono	2015	buono	2015			
2111	Vulcaniti plio-pleistoceniche del M. Arci	buono	2015	buono	2015			
2121	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Mogoro	ND	ND	buono	2015			
2131	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Ollastra Simaxis	buono	2015	buono	2015			
2211	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Gesturi	buono	2015	buono	2015			
2221	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Nurri	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) –

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
								Condizioni naturali
2231	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Serri	buono	2015	buono	2015			
2241	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Orroli	buono	2015	buono	2015			
2251	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Escalaplano	buono	2015	buono	2015			
2311	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese Settentrionale	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
2312	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese Meridionale	buono	2015	buono	2015			
2313	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Porto Torres	scarso	2022-2027	scarso	2022-2027	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	Conducibilità, Cloruri, Solfati, B, C.Org., livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
2314	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Fiume Santo	ND	ND	ND	ND			
2321	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Chilivani-Mores	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
2331	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Giave-Semestene	buono	2015	buono	2015			
2341	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Perfugas	buono	2015	buono	2015			
2351	Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Oschiri-Berchidda	buono	2015	buono	2015			
2411	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Golfo di Quartu	buono	2015	buono	2015			
2412	Detritico-carbonatico oligo-miocenico del Parteolla-Trexenta	buono	2015	buono	2015			
2413	Detritico-carbonatico oligo-miocenico della Marmilla-Sarcidano	buono	2015	buono	2015			
2511	Detritico-carbonatico eocenico del Monte Cardiga	buono	2015	buono	2015			
2521	Detritico-carbonatico eocenico di Ballao	buono	2015	buono	2015			
2531	Detritico-carbonatico eocenico di Escalaplano	ND	ND	buono	2015			
2611	Detritico-carbonatico eocenico di Carbonia	buono	2015	scarso	2022-2027	Bilancio idrico;	Livello piezometrico	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
2711	Vulcaniti oligo-mioceniche di Osilo -Perfugas	buono	2015	buono	2015			
2712	Vulcaniti oligo-mioceniche di Bonorva-Ozieri	buono	2015	buono	2015			

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
2713	Vulcaniti oligo-mioceniche di Macomer-Bortigali	buono	2015	buono	2015			
2721	Vulcaniti oligo-mioceniche di Bosa	buono	2015	buono	2015			
2731	Vulcaniti oligo-mioceniche di Ottana	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
2741	Vulcaniti oligo-mioceniche di Samugheo	buono	2015	buono	2015			
2811	Vulcaniti oligo-mioceniche dell'Arcuentu	buono	2015	buono	2015			
2911	Vulcaniti oligo-mioceniche di Serrenti-Furtei	buono	2015	buono	2015			
3011	Vulcaniti oligo-mioceniche del Sulcis	buono	2015	buono	2015			
3012	Vulcaniti oligo-mioceniche di Portoscuso	buono	2015	buono	2015			
3021	Vulcaniti oligo-mioceniche di S.Pietro	scarso	2022-2027	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	Conducibilità; cloruri;	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
3031	Vulcaniti oligo-mioceniche di S.Antioco	ND	ND	ND	ND			
3111	Vulcaniti oligo-mioceniche di Pula-Sarroch	buono	2015	buono	2015			
3211	Carbonati mesozoici della Nurra Settentrionale	buono	2015	buono	2015			
3221	Carbonati mesozoici della Nurra Meridionale	buono	2015	buono	2015			
3311	Carbonati mesozoici del Monte Albo	buono	2015	buono	2015			
3411	Carbonati mesozoici di Oliena	buono	2015	buono	2015			
3421	Carbonati mesozoici di Baunei	buono	2015	buono	2015			
3431	Carbonati mesozoici di Tuttavista	buono	2015	buono	2015			
3511	Carbonati mesozoici del Tacco di Laconi	buono	2015	buono	2015			
3521	Carbonati mesozoici del Tacco di Nurri	buono	2015	buono	2015			
3531	Carbonati mesozoici del Tacco di Sadali	buono	2015	buono	2015			
3541	Carbonati mesozoici del Tacco di Seui	buono	2015	buono	2015			
3551	Carbonati mesozoici del Tacco di Gairo-Ulassai-Osini	buono	2015	buono	2015			
3561	Carbonati mesozoici del Tacco di Tertenia-Jerzu	buono	2015	buono	2015			

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento o dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
3571	Carbonati mesozoici del Tacco di Perdasdefogu	ND	ND	buono	2015			
3581	Carbonati mesozoici del tacco di Escalaplano	buono	2015	buono	2015			
3611	Carbonati mesozoici di S. Antioco	ND	ND	ND	ND			
3621	Carbonati mesozoici di Punta Menga	ND	ND	buono	2015			
3711	Carbonati paleozoici di Monteponi	scarso	2022-2027	buono	2015	Stato chimico generale	Solfati, Pb	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
3712	Carbonati paleozoici di S.Giovanni	buono	2015	buono	2015			
3713	Carbonati paleozoici dell'Iglesiente settentrionale	buono	2015	buono	2015			
3714	Carbonati paleozoici di Buggerru	buono	2015	buono	2015			
3721	Carbonati paleozoici di Carbonia	buono	2015	buono	2015			
3722	Carbonati paleozoici di Nuxis	buono	2015	buono	2015			
3731	Carbonati paleozoici di Giba-S.Anna Arresi	buono	2015	buono	2015			
3732	Carbonati paleozoici di Santadi	buono	2015	buono	2015			
3733	Carbonati paleozoici di Teulada	buono	2015	buono	2015			
3811	Granitoidi del Sarrabus	buono	2015	buono	2015			
3821	Granitoidi dell'Ogliastra	buono	2015	buono	2015			
3831	Granitoidi del Nuorese	buono	2015	buono	2015			
3832	Granitoidi della Gallura	buono	2015	buono	2015			
3841	Granitoidi del Sulcis meridionale	buono	2015	buono	2015			
3851	Granitoidi di Arbus	buono	2015	buono	2015			

## **10. AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA DI MISURE ED ESENZIONI**

### **10.1. Premessa**

La Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE (DQA), all'articolo 11 stabilisce che per ogni distretto idrografico sia predisposto un programma di misure (anche in riferimento a misure derivanti dalla legislazione a livello nazionale) da riportare nel Piano di Gestione previsto dall'art. 13 della medesima direttiva. Il programma di misure si compone delle "misure di base" elencate nell'art. 11 al paragrafo 3 integrate, ove necessario ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 4, da "misure supplementari".

La DQA stabilisce inoltre che entro il 2015, contestualmente all'aggiornamento del Piano di Gestione, si proceda al riesame ed eventualmente all'aggiornamento del programma di misure (PoM) al fine di procedere, se del caso e in riferimento al quadro stabilito dalla Direttiva nell'art. 11, ad una sua integrazione per il raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 4 della medesima Direttiva.

In attuazione delle suddette disposizioni, sulla base dei risultati dell'analisi sulle caratteristiche del distretto idrografico e dell'esame dell'impatto ambientale delle attività umane, è stato aggiornato il programma delle misure del distretto idrografico della Sardegna.

### **10.2. Sintesi del precedente Programma di Misure**

Il programma di misure riportato nel precedente Piano di Gestione richiama e include tutte le misure già programmate e/o in corso di attuazione che, seppur definite in precedenti atti di pianificazione del Distretto Idrografico della Sardegna, sono coerenti con gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE. In particolare:

- L'allegato 12.1 riporta:
  - una sintesi delle misure necessarie per attuare la normativa comunitaria sulla protezione delle acque con riferimento alle direttive di cui alla Parte A dell'Allegato VI della Dir. 2000/60/CE e ad altre direttive non ricomprese in tale parte, ma inerenti le finalità della Dir. 2000/60/CE;
  - una sintesi delle misure riferita ai punti da 7.2 a 7.11 dell'Allegato VII della Dir. 2000/60/CE.
- l'allegato 12.2 riporta un elenco di piani correlati, in quanto concorrenti al raggiungimento degli obiettivi del Piano di Gestione, con una sintesi dei rispettivi obiettivi e misure. A tal proposito, vista la sostanziale coincidenza nelle finalità tra i piani e grazie al fatto che l'ambito territoriale di riferimento è il medesimo, si evidenzia quanto il PTA abbia rappresentato, tra gli atti esistenti, il riferimento principale per la predisposizione del primo Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna.
- l'allegato 12.4 del Piano di Gestione vigente è stato riportato un quadro descrittivo di sintesi del Programma di misure con le linee strategiche del distretto idrografico della Sardegna finalizzate alla tutela quali-quantitativa dei corpi idrici e che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi previsti

dall'art. 4 della Dir 2000/60/CE. Ulteriori informazioni relative alle misure e alle pressioni correlate sono riportate nell'allegato 12.4.1.

### **10.3. Aggiornamento del Programma di Misure**

Il programma di misure vigente mantiene, nell'impostazione generale, tutta la sua validità anche per il secondo ciclo di pianificazione sebbene sia stato necessario procedere alla sua revisione ed aggiornamento, nel rispetto delle indicazioni riportate nelle linee guida comunitarie, a seguito dell'aggiornamento del quadro conoscitivo delle pressioni antropiche presenti nel distretto, dello stato qualitativo dei corpi idrici, dei relativi impatti significativi e della valutazione del gap tra stato e obiettivi.

In primo luogo si è proceduto a riesaminare e aggiornare la sintesi delle misure necessarie per attuare la normativa comunitaria sulla protezione delle acque con riferimento alle direttive di cui alla Parte A dell'Allegato VI della Dir. 2000/60/CE e ad altre direttive non ricomprese in tale parte, ma inerenti le finalità della Dir. 2000/60/CE. Anche la sintesi delle misure riferita ai punti da 7.2 a 7.11 dell'Allegato VII della Dir. 2000/60/CE è stata aggiornata. Gli esiti di tale processo sono riportati nell'allegato 8 sezione 1 che costituisce pertanto l'aggiornamento dei medesimi contenuti riportati nell'allegato 12.1 del precedente piano.

Rimangono invariati e mantengono la piena validità:

- l'allegato 12.2 del precedente piano recante la sintesi di obiettivi e misure dei piani correlati;
- l'allegato 12.4 del precedente piano recante il quadro descrittivo di sintesi del Programma di misure con le linee strategiche del distretto idrografico della Sardegna finalizzate alla tutela qualitativa dei corpi idrici e che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi previsti dall'art. 4 della Dir 2000/60/CE.

Dati questi presupposti la revisione del programma di misure non modifica le linee strategiche del precedente programma ma, in riferimento all'approccio D.P.S.I.R., si sostanzia in una migliore definizione delle misure alla scala territoriale di riferimento (corpo idrico) grazie ad un più accurato collegamento delle singole misure ai determinanti e alle pressioni. Tale processo porta all'individuazione e localizzazione, sulla base del quadro programmatico definito nel precedente ciclo di pianificazione, delle azioni materiali e immateriali con le quali si prevede di mitigare le pressioni e di colmare il gap al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati.

Il riesame del PoM si basa su alcuni elementi fondamentali tra cui le risultanze del monitoraggio dei corpi idrici e l'aggiornamento dell'analisi delle pressioni che le attività umane determinano sui medesimi. Il monitoraggio dello stato dei corpi idrici oltre ad evidenziare, per i vari corpi idrici, le situazioni di fallimento o di rischio di fallimento degli obiettivi, fornisce anche utili informazioni sugli impatti rilevati per i vari corpi idrici monitorati. Le risultanze di tali approfondimenti in merito alle specifiche criticità dei vari corpi idrici, integrata con gli aggiornamenti derivanti dall'analisi delle pressioni antropiche, ha consentito, a partire dallo stato di attuazione delle misure già programmate, di affinare il quadro previsionale e descrittivo precedentemente

adottato. Tali approfondimenti hanno portato ad una migliore contestualizzazione delle misure rafforzandone la correlazione a livello di corpo idrico.

Sulla base di un'approfondita analisi degli impatti rilevati con il monitoraggio e, sulla base dei Determinanti, Pressioni, Impatti e Misure (key type measures, KTM), definiti in modo omogeneo a livello Europeo dalla Linea guida per il reporting della Direttiva 2000/60/CE (WFD Reporting Guidance 2016), è stato tracciato un percorso di individuazione delle misure di intervento. In particolare, le sezioni 2 e 3 dell'allegato 8 riportano, rispettivamente per le acque superficiali (fluviali, lacustri, transizione, marino costieri) e per le acque sotterranee, l'elenco dei corpi idrici con le rispettive informazioni in merito alle pressioni significative, alle misure applicate e/o previste e, per i corpi idrici che non rispettano gli obiettivi, l'indicazione dei casi di esenzione secondo quanto previsto all'art. 4 della DQA.

#### **10.4. Esenzioni**

La DQA nell'articolo 4 definisce formalmente gli obiettivi ambientali e, nei casi in cui per un certo numero di corpi idrici i miglioramenti necessari dello stato dei corpi idrici non possano essere ragionevolmente raggiunti entro i termini fissati nel paragrafo 4.1 (2015), fornisce, in particolare nei paragrafi 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7, meccanismi di esenzione.

Le esenzioni previste dalla DQA possono consistere in:

- art. 4.4: differimento temporale (**proroga**) rispetto alla scadenza prefissata al 2015 per il raggiungimento del "buono stato". In altre parole, il termine per il raggiungimento del buono stato viene spostato al 2021 o al massimo sino al 2027 tranne i casi in cui le condizioni naturali non consentono di conseguire gli obiettivi entro tale periodo.;
- art. 4.5: realizzazione di obiettivi meno rigorosi (**deroga**) qualora il conseguimento degli obiettivi prefissati sia non fattibile o esageratamente oneroso a causa delle ripercussioni dell'attività umana o delle condizioni naturali dei corpi idrici interessati;
- art. 4.6: **deterioramento temporaneo** dello stato del corpo idrico dovuto a circostanze naturali o di forza maggiore eccezionali e ragionevolmente imprevedibili (alluvioni violente e/o siccità prolungate) o in esito a incidenti ragionevolmente imprevedibili;
- art. 4.7:
  - o **nuove modifiche delle caratteristiche fisiche di un corpo idrico superficiale o alterazioni del livello di corpi sotterranei** che causano il fallimento degli obiettivi (buono stato delle acque sotterranee, buono stato ecologico o, ove pertinente, buon potenziale ecologico o l'incapacità di impedire il deterioramento dello stato dei c.i.);
  - o **nuove attività sostenibili di sviluppo umano** che determinano l'incapacità di impedire il deterioramento di un corpo idrico superficiale da uno stato elevato ad un buono stato.

La Direttiva stabilisce che i casi di esenzione siano indicati, spiegati e motivati nel piano di gestione dei bacini idrografici e, in particolare, individua le seguenti cinque tipologie di giustificazione:

- La fattibilità tecnica (Art 4.4 e 4.5.);
- Condizioni naturali (articolo 4.4 e 4.5.);
- Costi sproporzionati (articolo 4.4 e 4.5.);
- Deterioramento temporaneo dello stato a causa di eventi naturali quali siccità prolungate e/o gravi alluvioni (articolo 4.6.);
- nuove modifiche delle caratteristiche fisiche di un corpo idrico superficiale o alterazioni del livello di corpi sotterranei, o l'incapacità di impedire lo stato di deterioramento di un corpo idrico superficiale a seguito di nuove attività sostenibili di sviluppo umano che rispondono a esigenze di interesse pubblico (articolo 4.7).

Oltre alle esenzioni, la DQA consente la classificazione di taluni corpi idrici come artificiali (CIA) o come fortemente modificati (CIFM). I CIA e i CIFM, secondo l'orientamento consolidato a livello comunitario (v. linee guida CIS n. 20), sono una specifica categoria di corpo idrico con propri schemi di classificazione ed obiettivi tant'è che tali corpi idrici non perseguono un buono stato ecologico ma un **buon potenziale ecologico**.

L'identificazione in CIFM o CIA e il raggiungimento di un buon potenziale non costituisce di per se una deroga agli obiettivi della DQA.

#### **10.4.1. Approccio alle esenzioni nel Distretto idrografico della Sardegna**

In questo secondo ciclo di pianificazione sono state riesaminate ed aggiornate le valutazioni in merito all'applicazione dei casi di esenzione a seguito dell'aggiornamento della caratterizzazione e dopo una preliminare individuazione dei corpi idrici per i quali sono noti aventi valori di fondo naturale elevati e dei corpi idrici artificiali o fortemente modificati.

In generale, nel rispetto delle disposizioni della DQA e in riferimento al documento guida n. 20 "*guidance document on exemptions to the environmental objectives*" della strategia CIS di sostegno all'attuazione della DQA, la procedura di valutazione dei casi di esenzione del primo ciclo di pianificazione è stata integrata significativamente sulla base delle informazioni derivanti dal nuovo ciclo di monitoraggio ambientale, dalla revisione delle pressioni significative e dalla ricognizione delle misure già applicate o in via di applicazione.

Sulla base poi della complessità della decisione e della rilevanza delle possibili conseguenze derivanti da una decisione sbagliata, avendo attivato le procedure di consultazione e il coinvolgimento attivo dei soggetti interessati che hanno fornito un utile supporto, sono state effettuate le analisi per l'applicazione di esenzioni (4.4) in termini di proroga al 2021 o al 2027.

Considerato che rispetto ai casi di proroga (4.4) le condizioni per stabilire obiettivi meno rigorosi (4.5) richiedono più informazioni e una valutazione approfondita delle diverse alternative, il ricorso ad obiettivi

meno stringenti (4.5) si applica solo se si dispone di informazioni affidabili in merito all'impossibilità di raggiungere entro il 2027 il buono stato.

Nella prevalenza dei casi di esenzione si rileva la presenza di più cause che determinano i ritardi nel raggiungimento dell'obiettivo. In questi casi il periodo di proroga è determinato dalla somma dei ritardi stimati per ognuna delle cause (es. un primo periodo legato alla fattibilità tecnica a cui si aggiunge il periodo necessario, a causa delle condizioni naturali, per ottenere effetti sull'ambiente).

### **Esenzione determinate dalla “non fattibilità tecnica”**

In generale, nel rispetto delle disposizioni della DQA e in riferimento al documento guida n. 20, si rilevano i seguenti motivi che possono determinare l'esigenza di una proroga temporale o l'individuazione di obiettivi meno rigorosi:

- A. indisponibilità di tecniche efficaci;
- B. Tempi tecnici di preparazione/attuazione efficacia della misura anche in riferimento all'applicazione completa di misure obbligatorie in forza di norme di matrice comunitaria, nazionale e regionale quali la Dir. 91/271/CEE sulle acque reflue urbane o la disciplina in materia di bonifiche dei siti contaminati:
  - B.1. Tempi amministrativi per individuare/designare la/le Autorità competente/i. Questa fase preliminare può includere le fasi preparatorie di un sistema complesso di gestione della misura che veda la partecipazione di più soggetti che possono essere tutti pubblici, tutti i privati o in parte pubblici e in parte privati. (es. atti istitutivi di tavoli istituzionali tra più enti pubblici, protocolli d'intesa, contratti di corpo idrico...).
  - B.2. Tempi amministrativi per l'individuazione della soluzione da adottare e sua approvazione;
  - B.3. Tempi per lo sviluppo del progetto,
    - tempi tecnici per l'organizzazione e diffusione capillare di interventi di formazione/assistenza rivolta a operatori di particolari settori (es. agricoltura);
    - tempi per il disbrigo delle pratiche amministrative legate all'approvazione del progetto di opere infrastrutturali, per l'affidamento dei lavori secondo la normativa vigente - studi preliminari, livelli progettuali e relative approvazioni, pareri e nulla osta rilasciati dagli organi istituzionali competenti per materia, valutazioni ambientali, espropri)
  - B.4. Tempo necessario l'applicazione della misura (es.: in caso di opere infrastrutturali tempi per la realizzazione dei lavori compresa la messa in esercizio).
  - B.5. Tempo necessario perché la misura, dopo l'avvio, sia pienamente operativa (operatività a regime).

- C. Tempo necessario per approfondimenti conoscitivi (indagini e monitoraggi ambientali, studi scientifici) sulle cause del problema e per la conseguente individuazione delle soluzioni appropriate.

#### **Esenzioni determinate da “Condizioni naturali”**

Questo criterio corrisponde alla valutazione del tempo richiesto affinché le misure (compresa la neutralizzazione delle fonti di inquinamento), una volta realizzate ed operative, producano il loro effetto sull'ambiente. In particolare per i:

##### corpi idrici superficiali

Tempi di “rinaturalizzazione”: tempi necessari per ottenere un buono stato, a seguito della realizzazione delle misure. Tale condizione si riferisce al tempo necessario per ristabilire le condizioni necessarie per sostenere un buono stato ecologico e affinché si verifichi la ricolonizzazione di piante e animali.

##### corpi idrici sotterranei:

Tempo di reazione:

- tempo necessario, dopo il completamento delle misure per la riduzione del carico di inquinanti, per raggiungere un buono stato chimico.
- tempo necessario dopo il completamento delle misure di regolamentazione dei prelievi, per raggiungere un buono stato quantitativo del corpo idrico sotterraneo.

#### **Esenzioni determinate da “Costi sproporzionati”**

Per il distretto idrografico della Sardegna l'analisi dei costi sproporzionati è prevista per i casi di esenzione non determinata da “non fattibilità tecnica” o da “Condizioni naturali”.

Il criterio relativo ai “costi sproporzionati” presuppone che vengano individuate le misure necessarie per ottenere i miglioramenti attesi e che, individuate quelle a minor costo, si proceda ad un'analisi costi benefici per determinare se i costi della misura siano eccessivi rispetto ai benefici apportati.

Ricadono in tale criterio di esenzione anche le eventuali proroghe necessarie a causa dell'indisponibilità della copertura finanziaria della misura.

#### **10.4.2. Questioni chiave per l'Art 4.6**

L'Articolo 4.6 prevede una deroga a causa del deterioramento temporaneo dello stato dei corpi idrici dovuto a circostanze naturali o di forza maggiore eccezionali e ragionevolmente imprevedibili, in particolare alluvioni violente e siccità prolungate, o in esito a incidenti ragionevolmente imprevedibili. In tali casi, il periodo di esenzione è collegato alla lunghezza delle circostanze naturali, eccezionali e imprevedibili, e alla praticabilità delle misure che possono essere adottate per ripristinare lo stato dei corpi idrici. Le cause naturali possono

essere alluvioni violente e/o siccità prolungate che determinano un deterioramento come conseguenza diretta del fenomeno (sversamento di inquinanti in occasione di inondazioni) o come conseguenza indiretta a seguito delle misure emergenziali di gestione dell'evento (interventi d'urgenza per salvare la vita umana e/o la proprietà durante le inondazioni, distribuzione emergenziale di acqua potabile durante una prolungata siccità).

In merito a tale tematica per il Distretto idrografico della Sardegna si specifica quanto segue.

### **Inondazioni estreme**

la direttiva 2007/60/CE introduce un quadro comunitario per il valutazione e gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche derivanti da fenomeni alluvionali. Questo implica l'implementazione di misure che possono contribuire alla prevenzione del deterioramento dello stato come previsto dalla direttiva quadro sulle acque rendendo di fatto necessario uno stretto coordinamento tra le due direttive.

Nonostante tutte le misure preventive necessarie, tuttavia, non si può escludere la possibilità che alcuni eventi alluvionali portino al "temporaneo deterioramento" rendendo necessaria l'applicazione dell'esenzione di cui all'articolo 4.6. il carattere di eccezionalità o di ragionevole non prevedibilità può essere riferito all'accadimento del fenomeno stesso o agli effetti dello stesso.

Il Distretto idrografico della Sardegna ha attualmente in corso le attività di attuazione della direttiva 2007/60/CE nell'ambito delle quali, nel dicembre 2015, è stato pubblicato il "piano di gestione del rischio alluvioni".

Le modifiche idromorfologiche dei corpi idrici determinate da misure relative alla protezione dalle alluvioni possono compromettere il raggiungimento degli obiettivi nei tempi previsti determinando la necessità di eventuali proroghe temporali (4.4) o la definizione di obiettivi meno rigorosi (4.5).

### **Siccità prolungate**

Preso atto che la siccità rappresenta un fenomeno naturale imprevedibile e, quindi, nessuna misura può evitarla, la Regione Sardegna ha messo in atto misure preventive per ridurre, e potenzialmente evitare, le conseguenze della siccità, quando essa si verifica.

Tra le misure in atto occorre citare la notevole infrastrutturazione del sistema idrico regionale che, composto da opere di collettamento e distribuzione e da numerose opere di trattenuta realizzate lungo i corsi d'acqua e tra loro interconnesse, rappresenta un complesso insieme di elementi che, grazie all'accumulo di risorsa, consentono una gestione pluriennale della stessa al fine di ridurre le conseguenze dovute a inevitabili periodi di della siccità (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla specifica trattazione riportata nella relazione generale del PdG).

Inoltre già da diversi anni è stata avviata un'attività di monitoraggio della siccità al fine di fornire un utile strumento per migliorare la gestione delle risorse idriche dell'intero territorio regionale anche con l'obiettivo di distinguere i casi di siccità grave e "prolungata".

Sulla base delle informazioni acquisite continuativamente tramite il monitoraggio, è stato elaborato un modello che raffronta le risorse idriche disponibili con i fabbisogni ed elabora gli scenari di bilancio idrico prevedibili, nel breve e medio termine, per tutti i sistemi idrografici del territorio regionale.

In particolare il modello, mese per mese, consente di determinare il valore assunto da un "indicatore di siccità" che, per ciascun sistema idrico, permette di valutare i rischi al fine di poter gestire proattivamente eventuali crisi idriche.

Gli indicatori così calcolati vengono interpretati sulla base di un "Piano di gestione delle crisi" che definisce, in funzione del livello assunto dall'indicatore, le procedure di gestione da adottarsi.

I risultati del calcolo del suddetto indicatore vengono riportati nel "Bollettino dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna" che la Regione - Direzione Generale del Distretto Idrografico della Sardegna, con cadenza mensile, pubblica nel sito dell'Autorità di Bacino all'indirizzo <http://www.regione.sardegna.it/autoritadibacino>.

Altro indicatore che viene determinato per la misura della siccità e che si basa sulla statistica della sola precipitazione, è l'indice SPI (Standardized Precipitation Index - McKee 1993). Il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Questo indicatore consente di individuare casi di siccità "prolungata".

L'ARPA regionale, ed in particolare il Dipartimento specialistico regionale idrometeorologico, elabora e fornisce, tramite il sito [www.sar.sardegna.it](http://www.sar.sardegna.it), un "Bollettino mensile di monitoraggio della siccità". Il bollettino, oltre che riportare l'indice standardizzato di precipitazione (SPI) con mappe a scala temporale di 3, 6 e 12 mesi e con andamento mensile su 3, 6 e 12 mesi, rappresenta l'analisi climatica delle precipitazioni ed il bilancio idroclimatico.

#### **10.4.3. Questioni chiave per l'Art 4.7**

Ai sensi della DQA art. 4.7 è possibile applicare deroghe specifiche nel caso di mancato raggiungimento degli obiettivi (stato buono e impedimento del deterioramento) a causa di nuove modifiche delle caratteristiche fisiche di un corpo idrico superficiale o ad alterazioni del livello di corpi idrici sotterranei. La deroga è inoltre applicabile all'incapacità di impedire il deterioramento da uno stato elevato ad uno buono di un corpo idrico superficiale a causa di nuove attività sostenibili di sviluppo umano.

Al momento, per il Distretto idrografico della Sardegna non si rileva la necessità di applicare tale tipologia di esenzioni che sarà approfondita qualora in futuro si renda necessario.

#### **10.4.4. Approccio alle esenzioni adottato nel Distretto Idrografico della Sardegna**

Per i corpi idrici che non rispettano gli obiettivi occorre fornire le motivazioni in merito alle cause che hanno determinato il caso di esenzione. Occorre inoltre, a seconda del grado di gravità del caso in esame e del livello di incertezza del quadro conoscitivo disponibile, stabilire se applicare una deroga o una proroga con conseguente individuazione dei termini stimati per il raggiungimento degli obiettivi. Pertanto, prima di illustrare l'approccio adottato in questo secondo ciclo di pianificazione, occorre fornire qualche approfondimento in merito al livello di incertezza dell'insieme di informazioni attualmente disponibile.

##### **Gestione delle incertezze per l'aggiornamento 2015 del PDG-DIS**

###### **Le cause di incertezza**

Il quadro conoscitivo di riferimento alla base della predisposizione dell'aggiornamento del Piano di gestione, sebbene sia notevolmente integrato rispetto al precedente ciclo di pianificazione, è ancora caratterizzato da incertezza. In particolare:

- A. lo stato delle conoscenze attualmente disponibili non consente di prevedere, per i corpi idrici che al momento non li rispettano, che gli obiettivi possano essere raggiunti entro i prossimi sei anni. Infatti, sebbene le attività relative all'analisi delle pressioni e degli impatti costituisca una base importante per trovare informazioni sulla distanza dall'obiettivo e individuare le azioni conseguenti, è difficile stimare con precisione e con un sufficiente grado di attendibilità la rapidità con la quale le misure in atto esplicano la propria efficacia e, di conseguenza, i tempi di raggiungimento degli obiettivi;
- B. per alcuni corpi idrici che evidenziano la presenza di determinati impatti, le informazioni relative alle attività di monitoraggio svolte e le risultanze dell'analisi delle pressioni non consentono di individuare con sufficiente grado di affidabilità le cause che provocano l'impatto rilevato. In tal caso il programma di misure prevede specifici monitoraggi d'indagine e/o approfondimenti su scala di dettaglio relativamente alle pressioni gravanti sui corpi idrici interessati;
- C. gli esiti del monitoraggio che descrivono lo stato dei corpi idrici superficiali rappresentato nel primo ciclo di pianificazione non sono confrontabili con i dati di monitoraggio del presente aggiornamento. Le procedure di monitoraggio e classificazione dei corpi idrici superficiali di questo secondo ciclo di pianificazione sono state svolte secondo le procedure conformi alla DQA mentre nel primo ciclo di pianificazione si disponeva di dati di monitoraggio conforme alla normativa previgente ma non rispondente alla DQA. Le differenze tra i due cicli di monitoraggio sono sostanziali, rendono i set di dati non confrontabili e non consentono di misurare un trend dello stato qualitativo dei corpi idrici tra i due cicli di pianificazione;
- D. Per alcuni casi di esenzione (fallimenti attribuibili a pressioni idrologiche e morfologiche correlate alla forte infrastrutturazione del SIMR) basati sull'eccessiva onerosità delle misure correttive (non si possono demolire i vari sistemi idrici del SIMR) non si dispone di un quadro completo dei costi delle

misure e dei benefici derivanti dal miglioramento dello stato dei corpi idrici, in particolare il calcolo delle prestazioni non negoziabili (LLGG).

### Casi di esenzione per l'aggiornamento 2015 del PDG-DIS

Per questo primo riesame del Piano di gestione del Distretto idrografico della Sardegna si è ritenuto opportuno adottare un processo graduale per stabilire definitivamente il tipo di esenzione più appropriato. Le condizioni per fissare obiettivi meno rigorosi (4.5) richiedono una maggior quantità di informazioni e valutazioni sulle alternative più approfondite rispetto a quelle necessarie per la proroga dei termini pertanto, considerato il livello di incertezza del quadro conoscitivo attuale, si è fatto ricorso principalmente alla proroga dei termini (4.4) per i corpi idrici che non rispettano gli obiettivi. In definitiva il livello di incertezza di cui è affetta la maggior parte dei corpi idrici induce, per precauzione, a prorogare i termini fissati dal punto 4.1 della DQA al 2021. In tale fase infatti, anche sulla base di un quadro conoscitivo reso più corposo grazie alle risultanze del programma di monitoraggio di prossima attuazione e al riesame dell'analisi delle caratteristiche del distretto, potranno definirsi con minor grado di incertezza gli scenari temporali per il raggiungimento degli obiettivi.

D'altra parte, per i corpi idrici per i quali sono disponibili informazioni sufficientemente solide che evidenziano la necessità di tempi più lunghi per il raggiungimento dei rispettivi obiettivi, è stata prevista una proroga al 2027 in riferimento alle seguenti possibili cause:

- 1) ritardo per reperire i finanziamenti necessari attualmente non disponibili;
- 2) ritardo per far fronte a complessità tecnica degli interventi necessari e/o dell'iter amministrativo;
- 3) ritardo dovuto a condizioni naturali che rallentano il processo di miglioramento dello stato del corpo idrico.

Per il distretto idrografico della Sardegna, in questo secondo ciclo di pianificazione, per i corpi idrici che non rispettano gli obiettivi si fa ricorso alle tipologie di esenzione di seguito descritte con le rispettive motivazioni e spiegazioni.

<b>Esenzione</b>	<b>Motivazione</b>	<b>Descrizione dei possibili casi</b>
Art. 4.4	Fattibilità tecnica	C.I. interessati da misure in atto sufficienti al raggiungimento dell'obiettivo di qualità ma che richiedono ulteriori tempi, oltre il 2015, per essere completate.  C.I. per i quali sono necessari approfondimenti conoscitivi al fine di confermare lo stato ambientale.
Art. 4.4	Condizioni naturali	C.I. interessati da misure in atto sufficienti al raggiungimento dell'obiettivo di qualità e concluse ma

Esenzione	Motivazione	Descrizione dei possibili casi
		che richiedono ulteriori tempi, oltre il 2015, per raggiungere l'obiettivo a causa delle condizioni naturali.
Art. 4.4	Costi sproporzionati, indisponibilità del finanziamento	C.I. per i quali le misure meno costose a parità di efficacia risultano eccessivamente onerose.
Art. 4.5	Fattibilità tecnica, Condizioni naturali, Costi sproporzionati	In questo secondo ciclo di pianificazione, a causa del livello di incertezza, non si designano corpi idrici per i quali il conseguimento degli obiettivi non è fattibile o esageratamente oneroso. Ulteriori valutazioni in tal senso potranno essere svolte in occasione del successivo riesame del PdG.
Art. 4.6	Alluvioni Siccità prolungate Incidenti imprevedibili	Il ricorso a tale criterio di esenzione deve essere stabilito, qualora se ne verifichi l'esigenza, con specifico provvedimento della Regione Sardegna per i corpi idrici interessati da deterioramento temporaneo dello stato dovuto a circostanze naturali o di forza maggiore eccezionali e imprevedibili.
Art. 4.7	Nuove modifiche sui corpi idrici Nuove attività di sviluppo umano	<p>Il ricorso a tale criterio di esenzione deve essere stabilito, qualora se ne verifichi l'esigenza, con specifico provvedimento della Regione Sardegna qualora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il mancato raggiungimento del buono stato delle acque sotterranee, del buono stato ecologico o, ove pertinente, del buon potenziale ecologico ovvero l'incapacità di impedire il deterioramento dello stato del corpo idrico superficiale o sotterraneo sono dovuti a nuove modifiche delle caratteristiche fisiche di un corpo idrico superficiale o ad alterazioni del livello di corpi sotterranei;</li> <li>- l'incapacità di impedire il deterioramento da uno stato elevato ad un buono stato di un corpo idrico superficiale sia dovuto a nuove attività sostenibili di sviluppo umano.</li> </ul>

## 11. SINTESI DELL'ANALISI ECONOMICA SULL'UTILIZZO IDRICO

L'Analisi economica Distretto Idrografico della Sardegna allegata al presente documento integra e aggiorna quanto già incluso nella versione del Piano di gestione del Distretto Idrografico della Sardegna presentato nel 2010.

L'Analisi economica allegata è finalizzata all'adempimento di quanto previsto dagli articoli 5 e 9 della Direttiva 2000/60/CE "Direttiva Quadro sulle Acque" con la finalità di utilizzare le scienze economiche nella gestione delle acque, nella definizione delle politiche relative alle risorse idriche e finalizzate a conseguire gli obiettivi ambientali prefissati dalla stessa Direttiva e promuovere una gestione integrata della risorsa idrica a scala di bacino idrografico.

Nell'Allegato 9 "Analisi economica", si fornisce una rappresentazione oggettiva degli aspetti socio - economici del contesto in cui la risorsa idrica viene utilizzata per i diversi usi e dei principali elementi descrittivi dei servizi idrici quali gli aspetti funzionali, finanziari e relativi alla copertura dei relativi costi attraverso tariffe, al fine di fornire ai decisori politici gli elementi necessari all'assunzione di decisioni coerenti con quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE. In quest'ottica è bene ricordare che l'analisi economica non è l'unico elemento da prendere in considerazione per assumere decisioni, essa ha infatti la finalità di facilitare la presa di decisioni adeguate, tenendo conto del valore ed impatto economico dell'utilizzo della risorsa idrica per i diversi usi.

Il documento è strutturato secondo il seguente schema:

- Descrizione degli aspetti generali del Distretto idrografico della Sardegna, in cui sono analizzati, tra gli altri argomenti, la superficie, la popolazione attuale e le previsioni demografiche, gli aspetti economici generali, l'occupazione, i consumi e il clima;
- Rappresentazione dell'andamento della "spesa pubblica destinata al ciclo dell'acqua" da parte del "Settore pubblico allargato", per fornire elementi circa la dimensione economica del macrosettore "ciclo integrato dell'acqua" che comprende al proprio interno i settori "Acqua" e "Fognature e depurazione delle acque", cioè tutte le fasi necessarie al servizio dell'erogazione dell'acqua e del successivo trattamento delle acque reflue;
- Analisi dei servizi idrici presenti in Sardegna, relativamente agli aspetti funzionali ed economici e valutazione degli andamenti nell'offerta, nella domanda e gli attuali livelli di recupero dei costi sostenuti per l'erogazione dei servizi idrici;
- Descrizione, per quanto riguarda i prelievi di risorsa idrica dall'ambiente, degli aspetti normativi, qualitativi, quantitativi e dei canoni di concessione in vigore per i diversi usi;
- Descrizione dei principali usi della risorsa idrica (come definiti dalla stessa Direttiva 2000/60/CE) rappresentati dagli usi irrigui, civili ed industriali. Si descrivono, tra gli altri, i consumi di risorsa idrica per

ciascun uso e la fonte di approvvigionamento, le finalità per cui viene utilizzata la risorsa idrica, il valore delle produzioni e gli occupati nei settori in cui viene utilizzata la risorsa idrica;

- Individuazione e analisi dei principali settori economici che, nell'ambito delle proprie attività, pur non dipendendo funzionalmente da alcun servizio idrico, generano impatti qualitativi o quantitativi sulla risorsa idrica e tra questi i principali individuati sono la pesca e l'acquacoltura, gli usi idroelettrici, porti e navigazione. Di questi usi e dei relativi comparti, si è cercato di fornire, per quanto possibile, un quadro delle grandezze economiche e tecniche rappresentative.