



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

CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI DELLA SARDEGNA

“RELAZIONE GENERALE”

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

N. 131 DEL 16 GIUGNO 2008

**Delibera del Comitato Istituzionale
dell'Autorità di Bacino della Sardegna
n. 4 del 13/10/2009**

GRUPPO DI LAVORO

<i>D.ssa M. Gabriella Mulas</i>	<i>Direttore del Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche, Vigilanza sui Servizi Idrici e Gestione della Siccità</i>
<i>D.ssa Giuliana Erbi</i>	<i>Responsabile del Settore Monitoraggio</i>
<i>Ing. Mariano T. Pintus</i>	<i>Responsabile del Procedimento CeDoc</i>
<i>Ing. Fabrizio Staffa</i>	<i>Consulente Regione Sardegna</i>
<i>D.ssa Daniela Puddu</i>	<i>Consulente Regione Sardegna</i>

INDICE

Titolo	pag.
1 CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI.....	1
1.1 Introduzione e contesto	1
1.2 I SISTEMI INFORMATIVI.....	4
1.2.1 Il Sistema Informativo Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CeDoc).....	5
1.2.2 Il Sistema Informativo Depuratori Scarichi Autorizzazioni Controlli (DeSAC).....	5
1.2.3 Il Sistema Informativo sulle Zone Vulnerabili da Nitrati (SI ZVN).....	6
1.2.4 Il Sistema Informativo Risorsa Acqua (SIRiA)	6
1.3 Individuazione dei tipi fluviali.....	7
1.3.1 Premesse	7
1.3.2 Metodologia operativa applicata dalla Regione Sardegna.....	10
1.3.3 Individuazione dei corpi idrici fluviali	33
1.4 Individuazione dei tipi lacustri	36
1.4.1 Premesse	36
1.4.2 Metodologia operativa	39
1.4.3 Individuazione dei corpi idrici lacustri.....	40
1.5 Individuazione dei tipi delle acque di transizione	42
1.5.1 Premesse	42
1.5.2 Metodologia operativa	44
1.5.3 Individuazione dei corpi idrici per le acque di transizione	47
1.6 Individuazione dei tipi delle acque marino-costiere	52
1.6.1 Premesse	52
1.6.2 Metodologia operativa	54
1.6.3 Individuazione dei corpi idrici per le acque marino costiere.....	59
2 ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI	61
2.1 Classe di rischio dei corpi idrici - prima identificazione.....	62
2.1.1 Corsi d'acqua	62
2.1.2 Laghi e invasi	66
2.1.3 Acque di transizione	69
2.1.4 Acque marino costiere.....	72
3 ANALISI DELLE PRESSIONI PER L'ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO.....	74

3.1	Premesse.....	74
3.2	Analisi delle pressioni da fonti diffuse.....	75
3.3	Analisi delle pressioni da fonti puntuali	76
3.3.1	Pressioni dovute alla presenza degli scarichi	76
3.3.2	Pressioni dovute alla presenza degli sbarramenti sui corsi d'acqua	77
3.4	Individuazione delle classi di rischio.	79

1 Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali

1.1 Introduzione e contesto

La Direttiva quadro europea sulle acque 2000/60/CE (Water Framework Directive) prevede all'ALLEGATO II la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali in "tipi", secondo la metodologia indicata dalla stessa direttiva. Ai fini di tale caratterizzazione iniziale gli Stati membri individuano l'ubicazione e il perimetro dei corpi idrici superficiali e li raggruppano secondo i seguenti criteri:

i) Individuare i corpi idrici superficiali all'interno del distretto idrografico come rientranti in una delle seguenti categorie di acque superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione o acque costiere oppure come corpi idrici superficiali artificiali o corpi idrici superficiali fortemente modificati.

ii) Per ciascuna categoria di acque superficiali, classificare i rispettivi corpi idrici del distretto idrografico in tipi. Questi ultimi vanno definiti secondo due distinti sistemi tipologici: il «sistema A» o il «sistema B» descritti al punto 1.2. dell'Allegato II della direttiva.

L'attività di raccolta e di elaborazione su sistemi informatici dei dati relativi alle caratteristiche dei bacini idrografici è stata avviata dalla Regione a seguito dell'emanazione del D.Lgs 152/99 e della L.R. n.14/2000 di recepimento della norma nazionale. In attuazione delle citate norme è stato infatti realizzato il Sistema Informativo Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CeDoc), che raccoglie nel proprio database le informazioni principali inerenti gli elementi geografici, geologici, idrogeologici, fisici, chimici e biologici dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti in ogni bacino idrografico della Regione. La prima individuazione e classificazione delle acque superficiali e sotterranee prevedeva, in accordo con quanto previsto nel citato D.Lgs 152/99, l'individuazione dei **corpi idrici significativi** per ciascuna delle categorie di corpo idrico seguente:

- corsi d'acqua, naturali e artificiali: definiti sulla base dell'ordine fluviale del corso d'acqua e della dimensione del bacino;
- laghi, naturali e artificiali: definiti in base alla superficie dello specchio liquido e del volume di invaso con riferimento al periodo di massimo invaso;
- acque di transizione: tutte le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri;
- acque marino-costiere: tratto costiero compreso entro la distanza di 3.000 metri dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 metri;
- acque sotterranee: definite come "gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente".

La WFD introduce una nuova metodologia per le attività inerenti **l'individuazione dei corpi idrici (water bodies)**, la loro caratterizzazione, il relativo monitoraggio e la conseguente classificazione. Per l'attuazione della stessa direttiva sono stati costituiti, a livello europeo, diversi gruppi di lavoro (in relazione alla tipologia dei corpi idrici), aventi il compito di effettuare le attività di intercalibrazione tra corpi idrici appartenenti ai

diversi Stati Membri dell'UE, al fine di determinare le specifiche metodologie con cui attuare la stessa Direttiva contenute nelle Common Implementation Strategy for the WFD 2000/60/EC.

La stessa Direttiva 2000/60/CE all'art. 5, recante *“Caratteristiche del distretto idrografico, esame dell'impatto ambientale delle attività umane e analisi economica dell'utilizzo idrico”*, prevede che gli Stati membri provvedano *“affinché, per ciascun distretto idrografico, o parte di distretto idrografico internazionale compreso nel loro territorio, siano effettuati, secondo le specifiche tecniche che figurano negli allegati II e III, e completati entro quattro anni dall'entrata in vigore della stessa direttiva “:*

- *un'analisi delle caratteristiche del distretto,*
- *un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee,*
- *un'analisi economica dell'utilizzo idrico.*

La Regione Sardegna, in attuazione di quanto previsto dal citato articolo della Direttiva 2000/60/CE, ha effettuato le analisi delle caratteristiche del distretto unico regionale¹, individuato le principali pressioni antropiche ed i relativi impatti sui corpi idrici, nonché effettuato un'analisi economica sugli utilizzi idrici.

In attuazione di quanto previsto dall'art. 5 della WFD, la Regione Sardegna ha predisposto e trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) i documenti inerenti:

- un'analisi delle caratteristiche del distretto,
- un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee.

L'invio preliminare del 2005 è stato successivamente aggiornato nel maggio del 2006, sulla base dello schema di documento, reso successivamente disponibile dal MATTM, per la trasmissione del Report in forma sintetica (reporting sheets). Tale documento, redatto appunto secondo le specifiche definite dai "deliverables" per il reporting art. 5, è stato trasmesso, corredato dai relativi shape files, all'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex APAT) e del MATTM per il successivo inoltro alla Commissione Europea, nel marzo 2006.

L'art. 13 della WFD recante *“Piani di gestione dei bacini idrografici”* prevede inoltre che *“per ciascun distretto idrografico”* debba essere predisposto il **“Piano di Gestione del Bacino Idrografico”**, in accordo con quanto riportato all'allegato VII della stessa direttiva che, relativamente ai primi 5 punti della parte A prevede:

1. Descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico, a norma dell'articolo 5 e dell'allegato II.

- 1.1. Acque superficiali:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici;

¹ Il Distretto Unico Regionale della Sardegna è stato individuato a livello nazionale col D.Lgs 152/2006 e recepito a livello Regionale con L.R. 6 dicembre 2006 n. 19

- rappresentazione cartografica delle ecoregioni e dei tipi di corpo idrico superficiale presenti nel bacino idrografico;
- segnalazione delle condizioni di riferimento per i tipi di corpo idrico superficiale.

1.2. Per le acque sotterranee:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici sotterranei.

2. Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, comprese:

- stime sull'inquinamento da fonti puntuali,
- stime sull'inquinamento da fonti diffuse, con sintesi delle utilizzazioni del suolo,
- stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, estrazioni comprese,
- analisi degli altri impatti antropici sullo stato delle acque.

3. Specificazione e rappresentazione cartografica delle aree protette, come prescritto dall'articolo 6 e dall'allegato IV.

4. 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 per verificare lo stato delle:

- 4.1. acque superficiali (stato ecologico e chimico);
- 4.2. acque sotterranee (stato chimico e quantitativo);
- 4.3. aree protette.

5. 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.

In maniera analoga l'art. 117 del D.Lgs 152/06 recante "Piani di gestione e registro delle aree protette" prevede che per ciascun distretto idrografico venga adottato un Piano di gestione, che rappresenti articolazione interna del Piano di bacino distrettuale composto secondo gli elementi indicati nella parte A dell'Allegato 4 alla parte terza del medesimo decreto.

Seguendo la metodologia prevista dalla Direttiva 2000/60/CE e dal D.lgs 152/06, pubblicata sul **Decreto Ministeriale n. 131 del 16/06/08** (di seguito DM 131/08)², sono state condotte una serie di attività che hanno portato alla caratterizzazione dei corpi idrici superficiali (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) sulla base dell'elaborazione dei descrittori previsti dallo stesso decreto.

² "Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 4, dello stesso decreto".

Per le finalità legate all'attuazione del citato DM 131/08 e nell'ottica dell'attuazione della WFD, la caratterizzazione dei corpi idrici rappresenta l'attività preliminare finalizzata alla redazione, ai sensi dell'art. 13 della WFD e dell'art. 117 del D.Lgs 152/06, del Piano di gestione dei bacini idrografici della Sardegna.

1.2 I SISTEMI INFORMATIVI

L'attuazione del D.M. 131/08 necessita di informazioni 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 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 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e all'ISPRA e alla divulgazione 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.

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, fino alla completa operatività del Sistema Informativo Regionale Ambientale (S.I.R.A.), presso l'Assessorato della difesa dell'ambiente, sono operativi i seguenti Sistemi Informativi sulle Acque, con funzioni di raccolta, elaborazione, coordinamento dei dati sulle acque e sugli scarichi dei reflui presenti in Sardegna:

- **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, che consente la consultazione degli stessi dati, aggiornati e integrati con i risultati prodotti dall'attività di monitoraggio sulla qualità delle acque;
- **DeSAC:** Depuratori Scarichi Autorizzazioni Controlli: applicazione disponibile nel sito web contenente i database dei dati tecnico-amministrativi su 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 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.
- **SIRiA:** Sistema Informativo Risorsa Acqua applicazione disponibile nel sito web per l'aggiornamento dei dati e la trasmissione, all'ISPRA, delle schede previste dai decreti del Ministero dell'Ambiente: 18 settembre 2002 (Suppl. ord. G.U. n. 245 del 18/10/2002) e 19 agosto 2003 (Suppl. ord. G.U. n. 218 del 19/09/2003).

1.2.1 Il Sistema Informativo Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CeDoc)

La Regione, ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 19 luglio 2000 n. 14, recante "Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152", ha istituito una banca dati denominata Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici, di seguito CeDoc, che raccoglie, in un unico luogo fisico, dati, informazioni, studi e indagini esistenti sui bacini idrografici del territorio regionale.

Tale sistema informativo (visibile all'indirizzo internet <http://cedoc.infogis.it/>) è tenuto costantemente aggiornato attraverso l'attività dell'ARPAS (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna) che trasmette via web i certificati analitici derivanti dall'attività di monitoraggio dei corpi idrici effettuata sulla rete di istituita dalla regione ai sensi del D.Lgs 152/99 ed in corso di aggiornamento ai sensi della direttiva 2000/60/CE e del D.Lgs 152/06.

1.2.2 Il Sistema Informativo Depuratori Scarichi Autorizzazioni Controlli (DeSAC)

In attuazione del D. Lgs n. 152/99 e del D. Lgs n. 152/06, il Servizio Tutela delle Acque ha realizzato un'applicazione web inerente il controllo della conformità degli scarichi provenienti da impianti di depurazione di acque reflue urbane ed industriali denominato DeSAC³, 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.

I soggetti coinvolti sono:

- Gestore del Servizio Idrico Integrato per le attività di caricamento dei dati tecnici sugli impianti di depurazione e sulle reti fognarie;
- 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 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.

1.2.3 Il Sistema Informativo sulle Zone Vulnerabili da Nitrati (SI ZVN)

Il SI ZVN è un Sistema Informativo sulle Zone Vulnerabili da Nitrati a riferimento geografico disponibile su web⁴ realizzato in applicazione della Direttiva 676/91/CEE (Direttiva Nitrati), recepita a livello nazionale dall'art.19 del DLgs 152/99 come sostituito dall'art. 92 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06, e recante norme per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. Il sistema informativo è di supporto per l'applicazione del Programma d'Azione approvato dalla Regione Sardegna a seguito della designazione della ZVN di Arborea avvenuta con D.G.R. n. 1/12 del 18.01.

1.2.4 Il Sistema Informativo Risorsa Acqua (SIRiA)

In attuazione dell'art. 3 comma 7 del D.Lgs 152/99 e dell'art. 75 c.5 del D.Lgs 152/2006 per le finalità legate alla trasmissione all'ISPRA (ex Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici – APAT) delle schede previste ai decreti del MATTM:

- n° 198 del 18 settembre 2002 (Suppl. ord. G.U. n. 245 del 18/10/2002) Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque;
- n° 152 del 19 agosto 2003 (Suppl. ord. G.U. n. 218 del 19/09/2003) Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque.

Le schede relative ai decreti sopra citati richiedono informazioni incrociate relative a:

- stato di qualità delle acque, sia superficiali che sotterranee, sia per la qualità ambientale che per la specifica destinazione (acque destinate al consumo umano, alla balneazione, alla vita dei pesci e dei molluschi);
- assetto del sistema fognario-depurativo (sia in termini di configurazione degli schemi di pianificazione che del relativo stato di attuazione);
- stato di funzionalità del sistema di depurazione (certificati analiti inerenti il controllo degli scarichi e degli impianti di depurazione);
- controllo sulla vulnerabilità da nitrati e delle zone vulnerabili da nitrati.

Il sistema informativo infine mette in relazione i sopra richiamati aspetti con quelli relativi al risanamento ed ai finanziamenti finalizzati al miglioramento della qualità delle acque.

⁴ 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.

1.3 Individuazione dei tipi fluviali

1.3.1 Premesse

La procedura di tipizzazione dei fiumi ai sensi del DM 131/08 segue l'applicazione del sistema B dell'allegato II della Direttiva 2000/60/CE e si basa sull'utilizzo di descrittori abiotici: geografici, fisico-chimici e geologici.

Nel Piano di Tutela delle Acque della Sardegna (in seguito denominato PTA) (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006) sono individuati i corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs 152/99, e i corsi d'acqua detti "di interesse", ovvero quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale o che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa sui corpi idrici significativi.

Per mantenere una continuità con il PTA, nella procedura di tipizzazione, in accordo con quanto previsto all'art. 76. (Disposizioni Generali) del D.Lgs 152/06, è stata mantenuta la distinzione tra "corsi d'acqua significativi", richiamati nell'allegato I alla parte terza del D.Lgs 152/2006, e i "corsi d'acqua d'interesse". Ai sensi del DM 131/08 sono stati comunque tipizzati tutti i corsi d'acqua aventi un bacino idrografico $\geq 10 \text{ km}^2$.

Nella metodologia per l'individuazione dei tipi fluviali, i corsi d'acqua vengono definiti in base alle condizioni idrologiche ed in particolare in funzione della persistenza di acqua in alveo valutata in condizioni di naturalità.

Si definiscono:

- **"Corso d'acqua perenne"**: un corso d'acqua con acqua sempre presente in alveo, tutti gli anni.
- **"Corso d'acqua temporaneo"**: un corso d'acqua soggetto a periodi di asciutta totale o di tratti dell'alveo annualmente o almeno 2 anni su 5 e ulteriormente distinti nel modo seguente:
 - **"Corso d'acqua intermittente"**: corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per più di 8 mesi all'anno, che può manifestare asciutte anche solo in parte del proprio corso e/o più volte durante l'anno.
 - **"Corso d'acqua effimero"**: corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per meno di 8 mesi all'anno, ma stabilmente; a volte possono essere rinvenuti tratti del fiume con la sola presenza di pozze isolate.
 - **"Corso d'acqua episodico"**: corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo solo in seguito ad eventi di precipitazione particolarmente intensi, anche meno di una volta ogni 5 anni. I fiumi a carattere episodico sono da considerarsi ambienti limite, in cui i popolamenti acquatici sono assenti o scarsamente rappresentati, anche nei periodi di presenza d'acqua. Pertanto tali corpi idrici non rientrano nell'obbligo di monitoraggio e classificazione.

La procedura utilizzata per la definizione dei **tipi per i corsi d'acqua** si articola in tre livelli successivi di seguito descritti:

- o Livello 1 – Regionalizzazione

- o Livello 2 – Definizione di una tipologia di massima
- o Livello 3 - Definizione di una tipologia di dettaglio

Livello 1

Il livello 1 si basa su una regionalizzazione del territorio europeo effettuata secondo la metodologia messa a punto dal CEMAGREF (*INSTITUT DE RECHERCHE FINALISÉE DE RÉFÉRENCE POUR LA GESTION DURABLE DES EAUX ET DES TERRITOIRES*) per la Francia e successivamente applicata all'intero territorio europeo. Il processo di regionalizzazione prevede la suddivisione del territorio nazionale in idroecoregioni ed individua la Sardegna come un'unica Idroecoregione con codice numerico 21.

I descrittori utilizzati sono riportati nella Figura 1

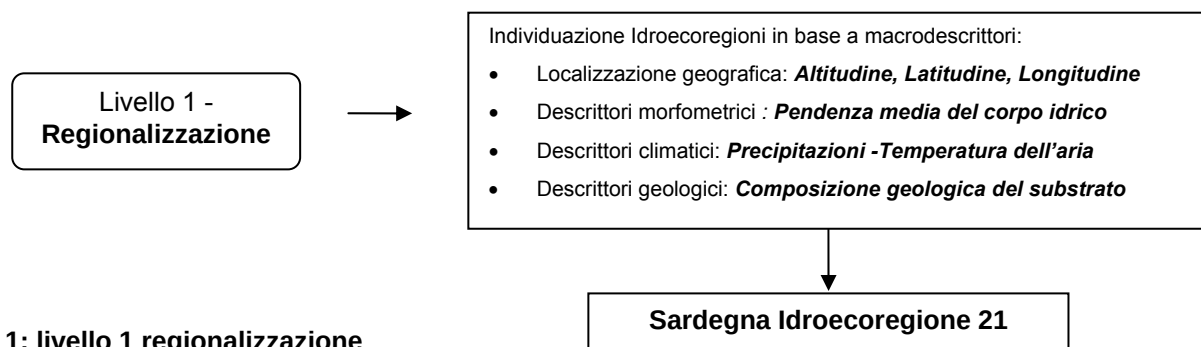


Figura 1: livello 1 regionalizzazione

Livello 2

Il livello 2 consente di giungere ad una tipizzazione di tutti i corsi d'acqua con dimensione minima di bacino di 10 km², o di dimensione minore sulla base di alcuni descrittori abiotici comuni, con l'obiettivo di ottenere una lista di tipi, riconosciuti come ulteriore approfondimento della regionalizzazione in Idro-ecoregioni.

I descrittori sono dettagliati nella Figura 2

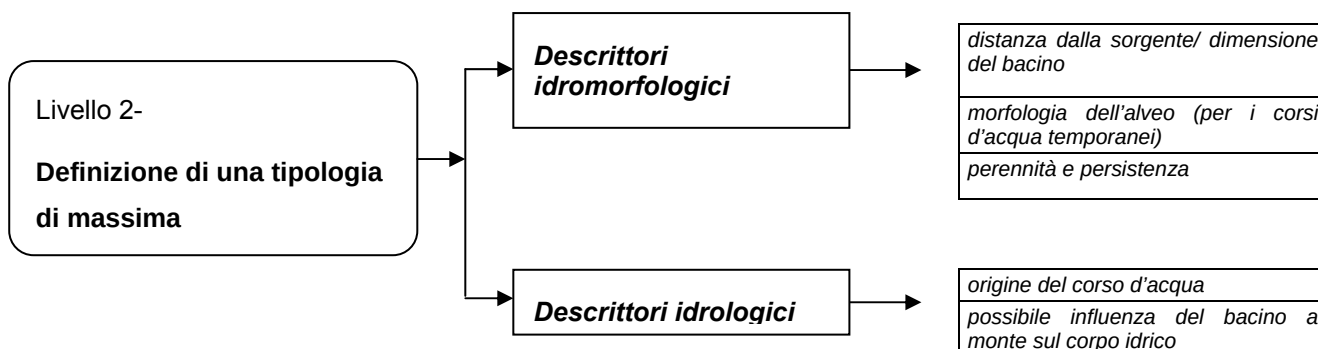


Figura 2: livello 2 definizione di una tipologia di massima

La Figura 3 riporta lo schema per l'attribuzione dei tipi fluviali, con i dettagli riguardanti la tipizzazione di secondo livello, alla quale l'autorità competente deve necessariamente pervenire.

Livello 3

Il livello successivo ovvero l'attribuzione di una tipologia di dettaglio è opzionale a discrezione delle Regioni, si può basare su descrittori differenti, la cui utilità e appropriatezza devono essere dimostrate su scala locale/regionale.

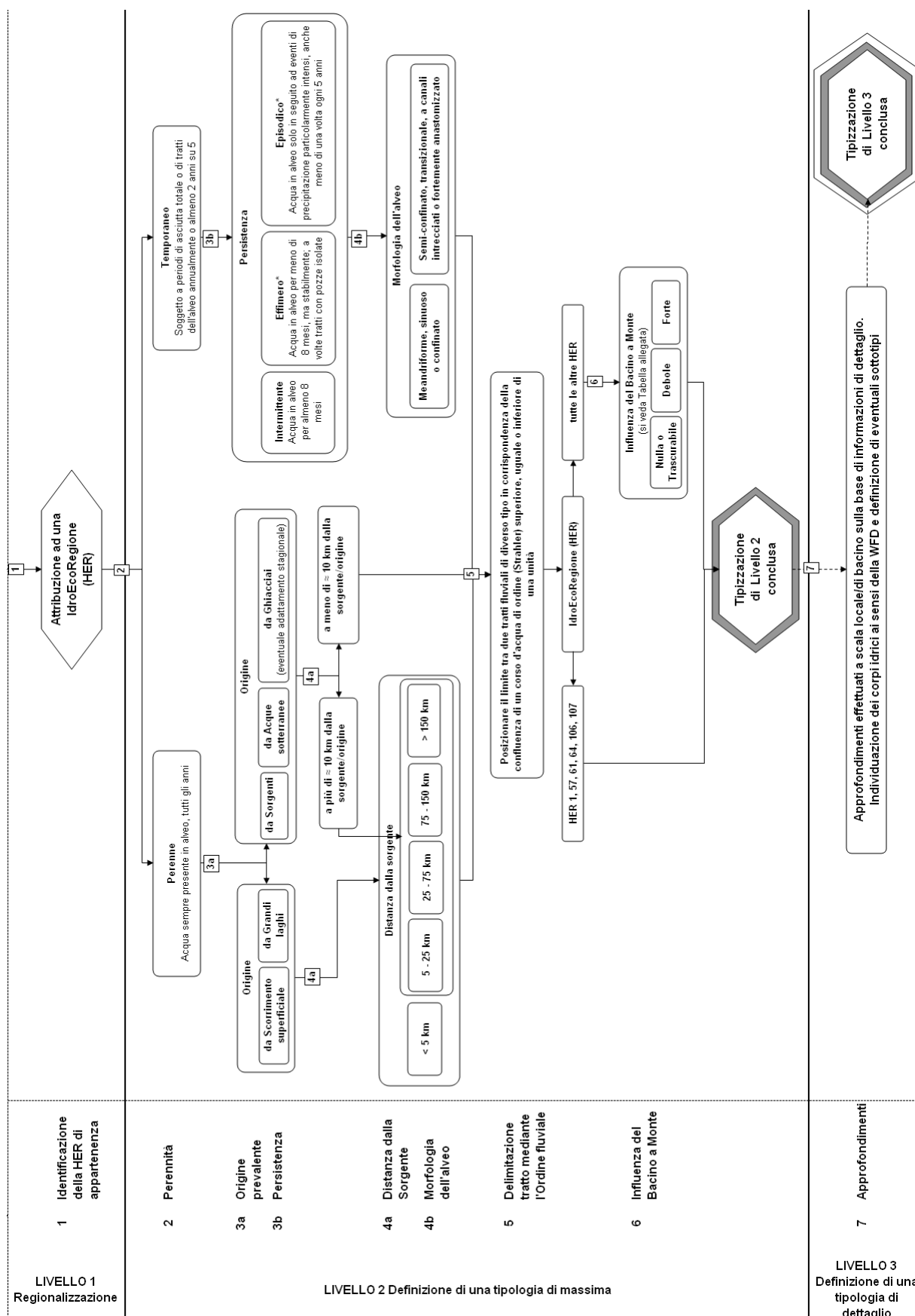


Figura 3: Tipologia per l'attribuzione di tratti fluviali ad un 'tipo' ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, Sistema B. Diagramma di flusso per il Livello 2

1.3.2 Metodologia operativa applicata dalla Regione Sardegna

Di seguito si descrive l'attività relativa alla tipizzazione dei corsi d'acqua fino al livello 2 applicata dalla Regione Sardegna.

Perennità e persistenza dei corsi d'acqua

La prima fase della tipizzazione è stata la suddivisione dei fiumi in perenni e temporanei in base alla persistenza dell'acqua in alveo. Tale valutazione si è rivelata essere un aspetto critico sia a causa della carenza di stazioni di rilevamento idrometriche per la determinazione diretta delle portate, sia perché, anche se si avessero a disposizione questi dati, sarebbe problematico riferirli a condizioni di naturalità. Dette condizioni si riferiscono alla portata che transiterebbe nel corso d'acqua oggetto dello studio in assenza di invasi, traverse, sbarramenti o semplici prelievi d'acqua, condizioni queste, che nella realtà della Sardegna non si verificano praticamente mai.

Quindi, anche per quei fiumi per i quali siano disponibili misure dirette della portata, non è possibile usare tali informazioni per determinare se un fiume è perenne o temporaneo in "condizioni di naturalità".

Per stimare la portata transitante nei corsi d'acqua si sono utilizzate le **portate naturali ricostruite** dal *Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna (SISS)*⁵, con il metodo della trasposizione del rumore, che stima le portate in particolari sezioni di interesse in funzione dei dati dei bacini osservati e della piovosità registrata nelle stazioni pluviometriche di competenza. L'impostazione scelta dal SISS contempla la formulazione di un sistema interpretativo del processo di formazione dei deflussi ai bacini osservati parziali, la stima dei relativi parametri di riferimento alle stazioni osservate, e la successiva trasposizione ai bacini di interesse⁶.

Il Nuovo SISS ha ricostruito in questo modo le serie storiche relative a 335 sezioni di interesse.

Tramite questi dati si è ricostruito, per quasi tutti i corsi d'acqua da tipizzare, l'andamento con cadenza mensile delle portate in condizioni di naturalità. A tal fine tutti i corsi d'acqua (significativi, d'interesse o comunque con superficie superiore ai 10 km²) sono stati riportati su un database GIS, in modo da poter sovrapporre alle aste fluviali, le sezioni di interesse del SISS utilizzate per la ricostruzione delle portate.

Individuate le sezioni di interesse si è realizzato un database con gli ultimi trenta anni (periodo idrologicamente significativo) di dati disponibili per ciascuna sezione.

Il primo passo è stato la distinzione tra fiumi **Perenni** e fiumi **Temporanei**. Sono stati considerati perenni tutti i corsi d'acqua aventi ogni anno del trentennio una portata non nulla (portata limite $Q > 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$). Inoltre

⁵ Lo studio è stato affidato nel 1978 dalla Regione Autonoma della Sardegna Assessorato della Programmazione, Bilancio ed Assetto del Territorio - Centro Regionale di Programmazione all'Ente acque della Sardegna (ENAS, ex Ente Autonomo del Flumendosa – EAF). Il SISS fu inquadrato "nell'ambito delle ricerche promosse dalla Regione Autonoma della Sardegna per la formulazione di un progetto di piano per il potenziamento e l'utilizzazione ottimale delle risorse idriche della Regione". Tale studio è stato perciò alla base dei più importanti strumenti di pianificazione delle risorse idriche della Regione Sardegna (Piano Acque, Piano per l'Utilizzo delle Risorse Idriche, Piano di Tutela delle Acque, etc.).

⁶ Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna – Relazione Tecnica - Capitolo 5: Modello di trasferimento ai bacini osservati.

sono stati considerati perenni anche quei corsi d'acqua che, pur avendo una portata minore di $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ o nulla, hanno manifestato l'evento per non più di 2 anni su 5.

Lo studio delle portate per la distinzione tra fiumi **Perenni** e **Temporanei** è stata effettuata su due archi temporali differenti, il primo di considerava gli ultimi 30 anni di dati disponibili (1963 al 1992) e il secondo solo gli ultimi 5 (dal 1988 al 1992)⁷. In tal modo sono state stimate le eventuali differenze ed eventuali trend di evoluzione delle portate stesse.

Dal confronto tra i risultati ottenuti con le due finestre temporali sono emerse alcune differenze legate principalmente al periodo particolarmente critico che ha caratterizzato l'ultimo quinquennio dei dati disponibili. Considerazioni di carattere idrologico e climatico hanno portato a considerare più attendibile (per le finalità di cui all'attuazione del DM 131/08) l'arco temporale più lungo.

Nella fase successiva i fiumi **Temporanei** sono stati ulteriormente distinti in **Intermittenti**, **Effimeri** ed **Episodici**.

È stato definito come **Intermittente** il corso d'acqua con portata non nulla ($Q > 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$) per almeno 8 mesi all'anno; se tale condizione non si verifica per tutti gli anni dell'arco temporale considerato, il corso d'acqua è stato classificato come **Effimero**.

Infine sono stati individuati tutti i corsi d'acqua aventi portata nulla per più di otto mesi l'anno, e singolarmente, in funzione delle serie storiche, la classificazione in **Episodici** è avvenuta verificando l'eccezionalità o la sistematicità dell'evento di secca. La classificazione di un corso d'acqua in **Episodico** è più delicata, in quanto, per questa classe non vige l'obbligo del monitoraggio e della classificazione.

Nella Tabella 1 sono riportati i risultati della suddivisione in base alla persistenza di acqua in alveo per i "corsi d'acqua significativi", nella Tabella 2 sono riportati i risultati per i "corsi d'acqua di interesse", mentre nella Tabella 3 sono riportati i risultati per tutti gli altri corsi d'acqua del I ordine fluviale (ovvero recapitanti direttamente a mare), aventi il bacino idrografico con una superficie superiore ai 10 km^2 .

Nella tabelle suddette è stata riportata anche le sezioni di interesse SISS, ricadenti sull'asta principale, considerate per la determinazione della portata.

Per i restanti corsi d'acqua, non significativi, non di interesse e di ordine fluviale superiore al primo, con bacino superiore ai 10 km^2 , è stata determinata la persistenza di acqua in alveo ai soli fini della tipizzazione, in primo luogo facendo riferimento alle sezioni SISS, ove presenti, e, in assenza di tali sezioni, trasponendo al sub-bacino del corso d'acqua in esame, i risultati del corso d'acqua di ordine fluviale inferiore di cui è affluente, utilizzando come peso il rapporto tra le due aree.

I risultati di quest'ultima analisi sono riportati direttamente nell'Allegato A della presente relazione.

⁷ I dati pluviometrici sono disponibili anche per il periodo 1992-2008, ma per le finalità di cui al presente documento si sarebbe resa necessaria una elaborazione successiva (modellazione idrologica) per passare da valori di afflusso ai relativi valori di deflusso. Per lo stesso periodo sono inoltre disponibili sia le altezze idrometriche (in taluni casi) che le portate defluenti (in altri casi), ma, come già scritto più sopra, tali dati presentano il problema di dover essere elaborati per poterli riferire a condizioni di naturalità (condizione necessaria per la valutazione di perennità e/o di grado di temporaneità).

Tabella 1: classificazione dei corsi d'acqua significativi, in funzione della persistenza di acqua in alveo.

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Denominazione	Area Bacino Parziale [m²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Tirso	0222	139	Tirso a Sili	161.616.953,229	PERENNE	PERENNE		
	0222	141	Tirso a Nuraghe Pranu Antoni	74.037.625,724	PERENNE	PERENNE		
	0222	175	Tirso a Rifornitore Tirso	7.738.779,481	PERENNE	PERENNE		
	0222	164	Alto Tirso a Sos Canales	16.035.103,184	PERENNE	PERENNE		
Flumendosa	0039	72	Flumendosa a Ponte SS 125 (foce, S. Giovanni)	40.531.105,296	PERENNE	PERENNE		
	0039	193	Flumendosa a M. Scrocca	86.547.237,361	PERENNE	PERENNE		
	0039	150	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu	128.044.591,231	PERENNE	PERENNE		
	0039	192	Flumendosa a Villanovatulo	37.622.031,364	PERENNE	PERENNE		
	0039	191	Flumendosa a Gadoni	17.116.091,467	PERENNE	PERENNE		
	0039	73	Sicca d'Erba	61.439.498,614	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Flumineddu	0039	194	Flumineddu a Stanali	40.362.973,312	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Coghinas	0176	30	Coghinas a Casteldoria	277.131.994,866	PERENNE	PERENNE		
	0176	196	Coghinas a C.ra Coghinas	60.750.252,532	PERENNE	PERENNE		
	0176	33	Coghinas a Muzzone	228.630.930,092	PERENNE	PERENNE		
	0176	35	Rio Rizzolu	95.814.101,562	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Flumini Mannu	0001	99	Fluminimannu ad Assemini (stagno Santa Gilla)	553.507.678,634	PERENNE	PERENNE		
	0001	107	Fluminimannu a Casa Fiume	238.689.494,987	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0001	170	Fluminimannu a Is Acguas	57.758.501,219	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Cedrino	0102	58	Cedrino a Ponte SS 125 (foce, Stagno Petrosu)	114.314.402,706	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
	0102	280	Cedrino a Cantoniera	37.843.631,808	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
	0102	188	Cedrino a Cedrino	206.163.454,211	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
	0102	65	Cedrino a Monte Lampatu	56.652.310,270	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0102	66	Rio di Orgoloso a Cumbidanovu	65.825.945,731	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Temo	0211	5	Temo a Bosa al Ponte	67.307.623,454	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0211	8	Temo a S. Pietro	142.140.542,558	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Fiume Massari	0224	179	Flumineddu o Massari a Allai	31.479.191,452	PERENNE	PERENNE		
	0224	238	Araxisi a S. Perdu	43.243.080,845	PERENNE	PERENNE		
	0224	240	Mannu di Allai a Genna Tremontis	24.602.609,065	PERENNE	PERENNE		
Riu Mannu di Berchidda	0177	34	Rio Mannu di Berchidda	11.534.934,149	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0177	166	Rio di S'Eleme	93.097.895,485	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Fiume Posada	0115	312	Stagno Longu	83.686.777,884	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Denominazione	Area Bacino Parziale [m²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
	0115	52	Posada a Maccheronis	69.845.302,734	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0115	53	Posada a Posada 2	238.512.213,174	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Mannu di Porto Torres	0182	23	Rio Mannu di Porto Torres a Porto Torres	153.580.762,633	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0182	268	Mannu a la Crucca	61.221.150,388	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0182	270	Mannu a S. Salvatore	105.420.803,55	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0182	271	Mannu a Nuraghe Pittu Altu	103.696.150,15	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0182	26	Rio Mannu di Porto Torres a Val dei Giunchi	63.183.351,25	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0302	171	Cixerri a Uta	29.773.065,645	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Fluminimannu di Pabillonis	0227	120	Fluminimannu Pabillonis a S. Giovanni	66.014.015,580	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0227	122	Flumini Malu	223.098.274,803	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Rio Mogoro Diversivo	0226	125	Rio Mogoro a St. S. Giovanni	54.537.523,258	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Liscia	0164	187	Liscia a Liscia	152.750.575,117	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0164	176	Liscia a S. Lusurgiu	82.537.836,300	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0164	44	Liscia a Punta Calamaiu	228.954.335,322	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu di Mare Foghe	0221	146	Rio di Cispiri	3.571.435,507	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Mannu di San Sperate	0002	294	Mannu di S. Sperate a Decimomannu	10.721.908,166	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0002	100	Rio Mannu a Monastir	195.507.320,537	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0002	103	Rio Mannu a Barrali	212.610.313,633	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Taloro	0223	235	Taloro a Benzone	31.498.451,222	PERENNE	PERENNE		
	0223	155	Taloro a Cucchinadorza (Il Salto)	88.259.492,060	PERENNE	PERENNE		
	0223	176	Taloro alla P.Ila Gavoi	163.890.814,349	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Riu Palmas	0256	172	Rio di Palmas a Monti Pranu	410.546,046	PERENNE	PERENNE		
Rio Padrongianu	0129	49	Rio Padrongianu (foce)	228.114.141,486	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Rio Picocca	0035	75	Rio Picocca a Stagno Colostrai (S. Feraxi)	53.441.277,714	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
	0035	77	Rio Cannas	39.926.089,803	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
	0035	78	Rio Cannas a Campuomu	19.245.707,850	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Barca	0191	15	Rio Barca a Stagno di Calich	230.249.293,075	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Flumini Durci	0045	71	Rio di Quirra a Castello di Quirra	165.708.338,299	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	

Note : (5) valutazione sulla serie temporale di cinque anni

(30) valutazione sulla serie temporale di trenta anni

Tabella 2: classificazione dei corsi d'acqua di interesse, in funzione della persistenza di acqua in alveo.

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Sezione	Area Bacino parziale [m ²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Fiume Foddeddu	0073	69	Rio Foddeddu (foce)	17'660'403.941	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0073	189	Foddeddu a Corongiu	52'937'850.264	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Corongiu	0008	95	Sa Pispisa (foce)	97'799'156.587	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0008	96	Rio Corongiu	34'272'781.945	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di San Giovanni	0159	47	Rio S. Giovanni (foce)	99'447'033.750	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0159	48	Rio S. Giovanni	43'049'750.299	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Siniscola	0114	55	Rio di Siniscola a Ponte (foce)	127'884'711.181	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Vignola	0174	42	Rio Vignola a La Balestra	50'311'878.238	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Rio Flumentepido	0252	173	Flumentepido a Flumentepido	25'242'044.554	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0252	222	Flumentepido a Caput Aquas	33'390'944.867	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Pula	0288	210	Lilloni a Punta Sa Stria	15'685'397.239	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0288	116	Is Canargius a Medau Aingiu	48'441'598.719	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Merd'e Cani	0225	322	Rio de Monti a Punta Perdu Loi	89'066'423.528	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Mannu di Fluminimaggiore	0245	137	Fluminimaggiore a Fluminimaggiore	25'358'705.071	PERENNE	PERENNE		
	0245	174	Fluminimaggiore a Fluminimaggiore MP	12'873'799.449	PERENNE	PERENNE		
	0245	226	Antas a Punta Arcu Mazzamini	22'224'505.700	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
Riu di Sestu (*)	0003	319	Stagno di Molentargius	69'226'393.414	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Canale Urune	0190	20	Lago di Baratz	9'569'732.693	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu de Leonaxiu	0269	218	Rio de Monti a Punta Perdu Loi	16'774'460.624	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sa Masa	0251	225	Sibarca a Monte Lisau	7'903'651.437	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Buddi Buddi	0181	28	Rio di Buddi Buddi a Stagno Platamona	25'463'162.092	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Rio Piscina	0241	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Riu San Milano (*)	0254	173	Flumentepido a Flumentepido	25'242'044.554	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Sassu (*)	0255	173	Flumentepido a Flumentepido	25'242'044.554	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Foxi (Villasimius) (*)	0018	93	Rio Geremeas	30'834'663.371	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Foxi (Quartu SE) (*)	0007	95	Sa Pispisa (foce)	97'799'156.587	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de Naracauli (*)	0242	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de Seligheddu (*)	0130	50	Rio S. Simone	107'971'378.211	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu Pischinappiu (*)	0220	1	Rio Bia Iosso	8'955'978.668	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di San Teodoro	0122	51	Rio S. Teodoro a Stagno S. Teodoro	59'978'640.417	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Santa Margherita	0286	211	Palaceris a Is Mizzadroxius	5'849'943.376	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0286	118	Rio Palaceris a C. Avanzamento	14'907'654.731	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Sezione	Area Bacino parziale [m²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Riu San Girolamo	0300	209	S. Gerolamo a M. Pauliara	11'787'504.559	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Mannu (Loceri) (*)	0068	69	Rio Foddeddu (foce)	17'660'403.941	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Pedralonga (*)	0158	47	Rio S. Giovanni (foce)	99'447'033.750	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Foxi (*)	0259	218	Rio de Monti a Punta Perdu Loi	16'774'460.624	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de San Nicola (*)	0131	50	Rio S. Simone	107'971'378.211	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di Filicaiu (*)	0123	51	Rio S. Teodoro a Stagno S. Teodoro	59'978'640.417	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Badde de Gutturu Saidu (*)	0258	218	Rio de Monti a Punta Perdu Loi	16'774'460.624	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Piscina (*)	0128	49	Rio Padrongianu (foce)	228'114'141.486	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Peduzza (*)	0101	58	Cedrina a Ponte SS 125 (foce, Stagno Petrosu)	114'314'402.706	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de Giana (*)	0214	3	Rio Mannu di Cuglieri	2'853'587.668	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Foxi Pedrionnas (*)	0038	72	Flumendosa a Ponte SS 125 (foce, S. Giovanni)	40'531'105.296	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sa Spadula (*)	0036	75	Rio Picocca a Stagno Colostrai (S. Feraxi)	53'451'277.714	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sos Dollores (*)	0097	283	Codula de Luna	50'577'282.175	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sa Barca (*)	0231	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu Gutturu Flumini (*)	0237	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu su Trainu (*)	0116	312	Stagno Longu	83'686'777.884	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sa Brecca (*)	0060	318	Stagno di Sa Praia	16'999'886.297	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Saboccu (*)	0228	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Pedra Onada (*)	0218	252	Rio S. Caterina a Nuraghe Silbanis	2'465'551.762	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sa Mela	0108	57	Stagno sa Curcurica	13'938'433.275	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Donigali (*)	0229	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO

Note : (5) valutazione sulla serie temporale di cinque anni

(30) valutazione sulla serie temporale di trenta anni

(*) corsi d'acqua per i quali la persistenza d'acqua in alveo è stata determinata in maniera indiretta.

Tabella 3: classificazione dei corsi d'acqua del I ordine, con superficie del bacino maggiore di 10 km², in funzione della persistenza di acqua in alveo.

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Sezione	Area Bacino parziale [m ²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Riu Pramaera	0074	284	Pramaera a M. Piccinu	88'000'393.150	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
	0074	285	Bacu Turbina a Bruncu sa Mola	24'509'589.792	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
	0074	67	Baccu Turbina (Pramaera)	59'629'577.219	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
Riu Mannu (Cuglieri)	0215	3	Rio Mannu di Cuglieri	2'853'587.668	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
	0215	253	Mannu di Cuglieri a S. Marco	92'319'885.596	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
	0215	4	Rio Mannu di Cuglieri a Nuraghe Lobos	49'030'323.799	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Fiume Pelau	0066	70	Rio Pardu a Baxiniedda	55'790'553.416	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
Rio di Santa Lucia	0301	112	Rio di S. Lucia	5'352'663.733	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0301	205	Gutturumannu a Schina Ludragus	9'020'883.843	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0301	114	Gutturumannu	105'420'803.550	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0301	206	Gutturumannu a Pala Frida	3'997'728.793	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Fiume Silis	0179	29	Rio Silis	7'504'113.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
	0179	272	Silis a Pala Crabona	6'740'768.063	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Fiumesanto	0183	22	Fiumesanto a Ponte (foce)	29'634'694.712	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Rio Codula de Luna	0094	322	Codula de Luna	89'066'423.528	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Rio di Chia	0281	212	Rio di Chia a Punta S. Andrea	16'774'460.624	TEMPORANEO	PERENNE	EFFIMERO	
Riu Geremeas	0014	93	Rio Geremeas	30'834'663.371	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu San Nicola	0185	266	S. Nicola a Pozzo S. Nicola	19'300'886.681	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Berchida	0110	56	Rio di Berchidda	27'936'705.288	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu di San Giovanni	0005	319	Stagno di Molentargius	69'226'393.414	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu Santa Caterina	0217	252	Rio S. Caterina a Nuraghe Silbanis	2'465'551.762	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0217	1	Rio Bia Iosso	8'955'978.668	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Su Tintori	0287	320	Stagno di S. Efisio	22'981'258.736	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Rio Cuba	0009	94	Rio di Cuba a is Gruttas	1'246'173.833	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Sezione	Area Bacino parziale [m²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Riu de Is Grutta	0009	293	Is Gruttas a Bruncu Marinis	100'965'148.254	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Maronzu	0142	326	Stagno di Cugnana	33'573'331.799	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Pischina	0109	57	Stagno sa Curcurica	17'729'804.010	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu Bastianeddu	0189	20	Lago di Baratz	124'012'782.865	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu Toltu (*)	0178	272	Silis a Pala Crabona	63'096'299.015	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Riu Pedra de Fogu (*)	0178	272	Silis a Pala Crabona	63'096'299.015	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Riu Codula de Sisine (*)	0090	322	Codula de Luna	50'577'282.175	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Fiume Budoni (*)	0118	51	Rio S. Teodoro a Stagno S. Teodoro	59'978'640.417	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de Calvia (*)	0192	16	Rio Serra a Suligheddu	6'071'309.649	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Ciuchesa (*)	0168	42	Rio Vignola a La Balestra	50'311'878.238	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Solanas (*)	0016	93	Rio Geremeas	30'834'663.371	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu Surrau (*)	0162	187	Liscia a Liscia	157'750'575.000	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Salighes (*)	0216	2	Rio Mammine	8'177'814.538	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Macquarba (*)	0253	173	Flumentepido a Flumentepido	25'242'004.554	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Sperandeu (*)	0171	278	Viglieto a M. Lu Impostu	41'458'026.448	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de lu Calone (*)	0167	187	Liscia a Liscia	157'750'575.000	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Gutturu Caddaxiu (*)	0247	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu lu Banconi (*)	0165	187	Liscia a Liscia	157'750'575.000	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Bau Samuccu (*)	0067	69	Rio Foddeddu (foce)	17'660'403.941	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu sos Alinos (*)	0107	57	Stagno sa Curcurica	13'938'433.275	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Tirriperedu (*)	0099	57	Stagno sa Curcurica	13'938'433.275	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de is Cungias (*)	0006	319	Stagno di Molentargius	69'226'393.414	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Flumini Pisale (*)	0044	318	Stagno di Sa Praia	16'999'866.297	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Locotenu (*)	0112	55	Rio di Siniscola a Ponte (foce)	127'884'711.181	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Mannu (*)	0230	321	Stagni di S. Giovanni e Marceddi	25'520'917.789	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Sezione	Area Bacino parziale [m²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Baccu Cungiau (*)	0047	71	Rio di Quirra a Castello di Quirra	165'708'338.299	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Sa Murta (*)	0233	138	Rio Piscina	45'396'918.851	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu de li Saldi (*)	0173	42	Rio Vignola a La Balestra	50'311'878.238	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Coscicani (*)	0143	326	Stagno di Cugnana	33'573'331.799	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Codula Fuili (*)	0096	322	Codula de Luna	50'577'282.175	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu Piscina Cardaxiu (*)	0071	69	Rio Foddeddu (foce)	17'660'403.941	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Turas (*)	0212	5	Temo a Bosa al Ponte	67'307'623.000	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Berritta (*)	0103	58	Cedrino a Ponte SS 125 (foce, Stagno Petrosu)	114'314'402.706	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Badde Aggioso (*)	0210	5	Temo a Bosa al Ponte	67'307'623.000	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Pedrungianu (*)	0180	28	Rio di Buddi Buddi a Stagno Platamona	25'463'162.092	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu s'Abbasuora (*)	0113	55	Rio di Siniscola a Ponte (foce)	127'884'711.181	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EPISODICO	EPISODICO
Riu Mannu (226)	0226	127	Rio Mannu a Gonnoscodina	162'020'123.605	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Gutturu Ponti	0256	134	Rio Gutturu de Ponti a Nuraghe Sessini	62'769'082.364	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Ollastu	0035	76	Monte Acutu	119'077'763.257	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu Corre Pruna	0035	501	Corr'e Pruna a Tuerra Manna	120'658'375.741	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu San Giorgio	0045	287	S. Giorgio a Bruncu de Mulente	33'936'706.610	TEMPORANEO	PERENNE	INTERMITTENTE	
Riu Parapinta	0164	277	Parapinta a Contra Untuzelu	18'287'922.009	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	EFFIMERO
Riu is Arrius	0245	229	Is Arrus a Pitzu Sa Rocca	30'432'651.950	TEMPORANEO	TEMPORANEO	INTERMITTENTE	INTERMITTENTE
Riu Bau Porcus	0245	228	Bau Porcus a Pitzu Sa Rocca	2'399'293.926	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Riu Gutturreddu	0301	207	Gutturreddu a Melianas	3'156'012.273	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO

Note : (5) valutazione sulla serie temporale di cinque anni

(30) valutazione sulla serie temporale di trenta anni

(*) Fiumi in cui le sezioni SISS non ricadono sull'asta del corso d'acqua considerato, ma su corsi d'acqua prossimi e simili.

Origine prevalente dei fiumi perenni.

Il D.M. 131/08, sempre in merito alla tipizzazione di secondo livello, prevede per i corsi d'acqua perenni l'individuazione dell'origine prevalente tra le seguenti categorie:

- da scorrimento superficiale;
- da grandi laghi;
- da sorgenti;
- da acque sotterranee;
- da ghiacciai.

I fiumi perenni individuati in Sardegna hanno come origine prevalente lo **Scorrimento Superficiale** (identificati dal codice [SS]⁸); talvolta l'origine è da **Sorgente** (codice [SR]⁸), ma solo per i tratti la cui sezione di chiusura non disti più di 10 km dalla sorgente/origine.

Distanza dalla sorgente, dimensione del bacino, delimitazione del tratto tramite l'ordine fluviale

Il Decreto prevede come descrittore della taglia del corso d'acqua l'utilizzo del parametro "distanza dalla sorgente" ovvero "dimensione del bacino".

Nel corso dell'attività di caratterizzazione, sintetizzata dalla presente relazione, si è ritenuto opportuno utilizzare la dimensione del bacino, in quanto più rappresentativo della "dimensione" del corso d'acqua, secondo le classi contenute nel citato Decreto e di seguito elencate:

Molto piccolo	< 25	km ²
Piccolo	25-150	km ²
Medio	150-750	km ²
Grande	750-2500	km ²
Molto grande	> 2500	km ²

Il Decreto prevede inoltre una procedura correttiva (ordine di Strahler) da utilizzare nei casi in cui il valore limite tra due classi ricade lungo un tratto fluviale omogeneo (tale limite infatti non avrebbe un reale significato ecologico). La procedura consente di posizionare il limite tra due tratti di differente taglia in corrispondenza della confluenza che viene ad aversi tra tratti aventi stesso ordine di Strahler o che differiscono tra loro di una unità. Il punto di confluenza offre la possibilità di collocare l'effettivo punto di separazione tra due tipi/tratti fluviali secondo le principali discontinuità ecologiche del fiume.

Per ogni bacino idrografico dei corsi d'acqua significativi e perenni si è ricostruito il modello digitale del terreno con celle 40x40 m, e su questa base, una volta individuate le sezioni di chiusura dei corpi idrici, sono stati ricostruiti i sottobacini.

⁸ I codici utilizzati fanno riferimento al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17/07/2009 inerente "Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque" pubblicato sulla G.U.R.I. del 02/09/2009.

Le sezioni di chiusura sono state individuate:

- immediatamente a monte degli invasi artificiali presenti lungo l'asta principale;
- in prossimità del cambiamento di classe di taglia in funzione della dimensione del sub-bacino, così come più sopra riportato (25, 150, 750 e 2500 km²);
- in corrispondenza della confluenza di un corso d'acqua di ordine fluviale (di Stralher) superiore, uguale o inferiore di un'unità;
- In corrispondenza di un significativo mutamento nelle caratteristiche idromorfologiche del corso d'acqua.

Le elaborazioni sono state effettuate con il modulo AV SWAT (Soil and Water Assessment Tool), sviluppato dalla USDA - ARS (United States Department of Agriculture - Agricultural Research Service).

Risultati dell'attività di tipizzazione e strutturazione del database informativo

L'attività di tipizzazione ha interessato tutti i corsi d'acqua del territorio regionale. Per quanto riguarda i corsi d'acqua significativi, d'interesse e del I ordine fluviale con bacino superiore ai 10 Km², i risultati sono illustrati nella Tabella 4, Tabella 5 e Tabella 6

In coda alla Tabella 4 ed alla Tabella 5 è statae inoltre riportate, nella Figura 4, la distribuzione geografica dei tipi individuati sui corsi d'acqua significativi.

Per ogni corpo idrico tipizzato sono riportati per ogni sub-bacino le seguenti informazioni:

SUPERFICIE [m²] :	area del bacino
Pend. media [%] :	pendenza media %
H media [mslm] :	altitudine media
HER :	idroecoregione di appartenenza (21 per la Sardegna)
OR/PERS :	Origine e persistenza, secondo lo schema:

PERENNI		TEMPORANEI	
Origine		Persistenza	
SS	Scorrimento superficiale	IN	Intermittente
SR	Sorgente	EF	Effimero
		EP	Episodico

DIM/DIST - MORF: dimensione del bacino (distanza dalla sorgente) e morfologia numerati secondo il seguente schema :

Fiumi perenni

Dimensione del bacino		
1	< 25 Km ²	Molto piccolo
2	25-150 Km ²	Piccolo
3	150-750 Km ²	Medio
4	750-2500 Km ²	Grande
5	>2500 Km ²	Molto Grande
6		Dist. Sorg < 10 km

Fiumi Temporanei

Morfologia	
7	Meandriforme sinuoso o confinato
8	Semiconfinato, transizionale, canali

IBM: Influenza del bacino a Monte; si indica IBM = T per tutti quei corsi d'acqua che vedono il proprio corso svilupparsi interamente all'interno di una sola HER.

ORD.S.:Ordine di Strahler

CORPO IDRICO: Si indicano le dimensioni dei corpi idrici individuati esclusivamente tramite le caratteristiche fisiche significative.

REG: Regione di appartenenza, sa (Sardegna)

Tabella 4: tipizzazione di 2° livello fiumi significativi, così come individuati dal D.Lgs 152/2006 - D.M. 131/2008

NUM.	CORSO D'ACQUA	ID BACINO	SUPERFICIE [m ²]	H MEDIA [m]	ORDINE FLUVIALE	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZIONI MONIT.	CORPO IDRICO			TIPIZZAZIONE II LIVELLO					
						EST	NORD	DIST. SORG. [m]		CODICE	LUNGHEZZA	PEND. MEDIA [%]	HER	OR. PERS.	DIM/DIST MORF	IBM	ORDINE DI STRAHLER	REG
1	FIUME TIRSO	0222	3'365'780'119	379.61	I°					02220001	153'549	0.5281%						
	FIUME TIRSO	0222	13'526'100	797.00	I°	1'527'329.23	4'489'489.95	5'869	ASSENTE	0222000101	5'869	1.8504%	21	SR	1	T	3	sa
	FIUME TIRSO	0222	94'321'100	657.60	I°	1'516'140.15	4'485'000.87	21'951	02220305	0222000102	14'975	1.6174%	21	SS	2	T	5	sa
	FIUME TIRSO	0222	257'937'404	578.32	I°	1'509'882.31	4'475'543.03	38'236	ASSENTE	0222000103	16'286	1.0996%	21	SS	3	T	5	sa
	FIUME TIRSO	0222	686'764'604	462.47	I°	1'502'509.18	4'457'606.56	63'956	02220104	0222000104	25'720	0.3750%	21	SS	3	T	6	sa
	FIUME TIRSO	0222	1'305'349'308	326.38	I°	1'496'711.25	4'443'867.83	82'831	ASSENTE	0222000105	18'875	0.3672%	21	SS	4	T	6	sa
	FIUME TIRSO	0222	1'817'528'112	443.91	I°	1'494'129.18	4'443'483.49	88'336	ASSENTE	0222000106	5'505	0.0527%	21	SS	4	T	7	sa
	FIUME TIRSO	0222	2'096'060'208	422.15	I°	1'487'832.22	4'429'152.94	107'444	ASSENTE	0222000107	5'746	0.0189%	21	SS	4	T	7	sa
	FIUME TIRSO	0222	3'133'721'304	391.39	I°	1'477'863.80	4'425'604.52	122'575	02220502	0222000108	12'608	0.1236%	21	SS	5	T	8	sa
	FIUME TIRSO	0222	3'347'819'208	379.61	I°	1'460'744.17	4'415'105.70	153'545	02220501	0222000109	30'971	0.0274%	21	SS	5	T	8	sa
2	COGHINAS	0176	2'551'608'134	425.41	I°						121'779	0.4270%						
	COGHINAS	0176	59'257'600	410.83	I°	1'483'596.38	4'479'724.34	14'101	ASSENTE	0176000101	14'101	1.2849%	21	SS	2	T	5	sa
	COGHINAS	0176	169'829'300	370.16	I°	1'486'286.32	4'483'947.41	22'853	ASSENTE	0176000102	8'752	0.5330%	21	SS	3	T	5	sa
	COGHINAS	0176	354'071'900	374.70	I°	1'492'741.64	4'492'457.47	36'733	01760105	0176000103	13'880	0.5076%	21	SS	3	T	6	sa
	COGHINAS	0176	822'278'600	470.30	I°	1'499'056.38	4'503'839.69	57'458	01760103	0176000104	20'725	0.1483%	21	SS	4	T	7	sa
	COGHINAS	0176	2'071'119'400	534.11	I°	1'492'210.85	4'522'667.47	101'177	01760102	0176000105	23'841	0.3842%	21	SS	4	T	8	sa
	COGHINAS	0176	2'464'095'900	425.41	I°	1'483'302.50	4'531'026.50	121'779	01760101	0176000106	15'844	0.0386%	21	SS	4	T	8	sa
3	FLUMENDOSA	0039	1'841'770'496	634.16	I°						147'821	0.6644%						
	FLUMENDOSA	0039	15'295'700	845.00	I°	1'540'390.29	4'419'349.95	6'859	ASSENTE	0039000101	6'859	2.6606%	21	SR	1	T	4	sa
	FLUMENDOSA	0039	70'744'600	807.38	I°	1'533'641.28	4'420'727.94	21'959	ASSENTE	0039000102	9'356	0.9508%	21	SS	2	T	4	sa
	FLUMENDOSA	0039	277'728'200	783.25	I°	1'527'487.89	4'417'762.35	35'186	ASSENTE	0039000103	13'227	0.6763%	21	SS	3	T	5	sa
	FLUMENDOSA	0039	307'208'600	791.00	I°	1'523'965.14	4'418'607.94	41'229	ASSENTE	0039000104	6'042	0.9855%	21	SS	3	T	5	sa
	FLUMENDOSA	0039	552'371'900	785.23	I°	1'519'602.30	4'402'434.55	88'513	00390304	0039000105	31'759	0.8146%	21	SS	3	T	6	sa
	FLUMENDOSA	0039	780'459'100	719.41	I°	1'525'488.45	4'383'781.79	97'439	ASSENTE	0039000106	8'925	0.5376%	21	SS	4	T	6	sa
	FLUMENDOSA	0039	1'052'940'900	609.29	I°	1'532'759.73	4'377'397.94	111'538	00390802	0039000107	14'099	0.3182%	21	SS	4	T	6	sa
	FLUMENDOSA	0039	1'841'770'496	552.96	I°	1'554'261.40	4'364'767.16	147'821	00390801	0039000108	36'283	0.1916%	21	SS	4	T	7	sa
4	FLUMINIMANNU	0001	1'275'668'274	219.11	I°					00010001	95'767	0.8603%						
	FLUMINIMANNU	0001	56'358'400	679.00	I°	1'509'701.07	4'401'172.85	16'334	00010303	0001000101	16'334	2.5179%	21	SS	2	T	4	sa
	FLUMINIMANNU	0001	140'013'600	681.39	I°	1'502'272.09	4'393'469.52	30'684	ASSENTE	0001000102	11'561	1.8497%	21	SS	2	T	5	sa
	FLUMINIMANNU	0001	502'914'600	378.77	I°	1'494'324.77	4'376'683.51	57'571	00010802	0001000103	26'887	0.3400%	21	SS	3	T	5	sa
	FLUMINIMANNU	0001	698'887'700	277.30	I°	1'492'210.01	4'363'637.43	74'472	ASSENTE	0001000104	16'901	0.2727%	21	SS	3	T	5	sa
	FLUMINIMANNU	0001	1'275'668'274	219.11	I°	1'500'927.18	4'345'974.21	95'767	00010801	0001000105	21'295	0.1441%	21	SS	4	T	7	sa
5	CEDRINO	0102	1'075'903'036	482.87	I°					01020001	73'605	1.4689%						

NUM.	CORSO D'ACQUA	ID BACINO	SUPERFICIE [m²]	H MEDIA [m]	ORDINE FLUVIALE	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZIONI MONIT.	CORPO IDRICO			TIPIZZAZIONE II LIVELLO					
						EST	NORD	DIST. SORG. [m]		CODICE	LUNGHEZZA	PEND. MEDIA [%]	HER	OR. PERS.	DIM/DIST MORF	IBM	ORDINE DI STRAHLER	REG
	CEDRINO	0102	35'388'100	688.00	I°	1'531'228.12	4'451'500.62	18'470	01020305	0102000101	18'470	3.8944%	21	SS	2	T	4	sa
	CEDRINO	0102	126'859'700	711.79	I°	1'530'252.20	4'459'812.61	29'543	ASSENTE	0102000102	11'074	1.3752%	21	SS	2	T	5	sa
	CEDRINO	0102	382'821'400	421.88	I°	1'543'381.06	4'459'988.53	45'155	01020302	0102000103	15'612	0.7228%	21	SS	3	T	6	sa
	CEDRINO	0102	666'958'600	355.76	I°	1'551'144.10	4'470'838.53	63'342	ASSENTE	0102000104	11'127	0.4336%	21	SS	3	T	6	sa
	CEDRINO	0102	1'075'903'036	482.87	I°	1'559'516.70	4'470'324.08	73'605	01020301	0102000105	10'263	0.0823%	21	SS	4	T	7	sa
6	TEMO	0211	839'508'040	433.76	I°					02110001	52'350	0.7870%						
	TEMO	0211	91'038'700	406.29	I°	1'460'345.93	4'482'211.27	12'083	ASSENTE	0211000101	12'083	1.8100%	21	EF	7	T	4	sa
	TEMO	0211	400'148'700	328.04	I°	1'461'697.95	4'470'750.81	32'023	02110102	0211000102	15'407	0.3227%	21	EF	7	T	5	sa
	TEMO	0211	839'508'040	433.76	I°	1'455'608.68	4'460'255.60	56'882	02110301	0211000103	20'327	0.5717%	21	IN	7	T	6	sa
7	MASSARI	0224	833'737'349	514.12	II°					02240001	40'662	0.6741%						
	MASSARI	0224	127'426'600	554.68	II°	1'499'747.42	4'422'050.55	6'951	ASSENTE	0224000101	6'951	1.2525%	21	SS	2	T	5	sa
	MASSARI	0224	552'871'112	643.04	II°	1'494'137.18	4'416'370.31	23'304	ASSENTE	0224000102	16'353	0.7835%	21	SS	3	T	7	sa
	MASSARI	0224	828'578'504	514.12	II°	1'487'348.37	4'427'526.80	40'554	02240501	0224000103	17'250	0.3416%	21	SS	4	T	7	sa
8	RIU MANNU (di Berchidda)	0177	720'300'927	605.06	II°					01770001	39'852	1.1997%						
	RIU MANNU (di Berchidda)	0177	109'298'200	560.20	II°	1'518'807.65	4'511'132.33	29'519	01770102	0177000101	28'836	1.5050%	21	EF	7	T	5	sa
	RIU MANNU (di Berchidda)	0177	746'428'000	611.63	II°	1'510'355.42	4'511'532.29	40'253	01770101	0177000102	10'734	0.4559%	21	IN	8	T	7	sa
9	FIUME POSADA	0115	702'797'742		I°					01150001	48'098							
	FIUME POSADA	0115			I°	1'539'358.03	4'500'655.11	7'470	01150103	0115000101	7'470		21	EF	7	T	4	sa
	FIUME POSADA	0115			I°	1'544'800.97	4'498'061.87	17'799	ASSENTE	0115000102	10'329		21	EF	8	T	6	sa
	FIUME POSADA	0115			I°	1'549'067.69	4'498'047.00	28'803	01150302	0115000103	11'004		21	EF	8	T	7	sa
	FIUME POSADA	0115			I°	1'563'096.75	4'500'448.50	48'098	01150301	0115000104	15'277		21	EF	8	T	7	sa
10	RIU MANNU (di Porto Torres)	0182	671'324'125		I°					01820001	65'525							
	RIU MANNU (di Porto Torres)	0182			I°	1'454'990.59	4'504'698.67	38'064	01820104	0182000101	37'922		21	IN	7	T	5	sa
	RIU MANNU (di Porto Torres)	0182			I°	1'448'250.58	4'517'970.81	61'294	01820102	0182000102	23'269		21	IN	7	T	6	sa
	RIU MANNU (di Porto Torres)	0182			I°	1'448'706.00	4'520'956.06	65'525	01820101	0182000103	4'231		21	IN	7	T	6	sa
11	RIU CIXERRI	0302	618'140'215		I°					03020001	45'959							
	RIU CIXERRI	0302			I°	1'487'832.07	4'347'518.85	30'720	03020708	0302000101	30'720		21	EF	7	T	7	sa
	RIU CIXERRI	0302			I°	1'500'947.80	4'345'691.96	45'959	03020823	0302000102	12'225		21	IN	7	T	7	sa
12	FLUMINI MANNU (di Pabillonis)	0227	593'302'011		I°					02270001	37'833							
	FLUMINI MANNU (di Pabillonis)	0227			I°	1'475'689.26	4'385'102.12	20'090	ASSENTE	0227000101	20'090		21	EF	7	T	4	sa
	FLUMINI MANNU (di Pabillonis)	0227			I°	1'462'003.59	4'394'056.77	37'833	02270501	0227000102	17'743		21	IN	7	T	5	sa
14	RIU MOGORO DIVERSIVO	0226	590'005'513		I°					02260001	45'677							
	RIU MOGORO DIVERSIVO	0226			I°	1'479'991.02	4'390'201.78	21'169	02260503	0226000101	21'169		21	IN	7	T	5	sa
	RIU MOGORO DIVERSIVO	0226			I°	1'461'903.69	4'394'956.62	45'677	02260501	0226000102	23'362		21	IN	7	T	5	sa
13	FIUME LISCIA	0164	570'739'206	332.69	I°					01640001	51'829							

NUM.	CORSO D'ACQUA	ID BACINO	SUPERFICIE [m²]	H MEDIA [m]	ORDINE FLUVIALE	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZIONI MONIT.	CORPO IDRICO			TIPIZZAZIONE II LIVELLO					
						EST	NORD	DIST. SORG. [m]		CODICE	LUNGHEZZA	PEND. MEDIA [%]	HER	OR. PERS.	DIM/DIST MORF	IBM	ORDINE DI STRAHLER	REG
	FIUME LISCIA	0164			I°	1'518'818.00	4'537'980.00	20'345	01640104	0164000101	20'345		21	IN	7	T	5	sa
	FIUME LISCIA	0164			I°	1'525'302.13	4'550'090.97	41'191	01640103	0164000102	13'313		21	IN	7	T	5	sa
	FIUME LISCIA	0164			I°	1'525'861.58	4'559'977.95	51'829	01640101	0164000103	10'639		21	IN	7	T	6	sa
15	RIU MARE DI FOGHE	0221	531'957'767		I°					02210001	48'863							
	RIU MARE DI FOGHE	0221			I°	1'464'399.24	4'427'341.66	31'633	02210502	0221000101	31'633		21	EF	7	T	4	sa
	RIU MARE DI FOGHE	0221			I°	1'457'039.98	4'418'568.00	48'863	02210501	0221000102	17'230		21	EF	7	T	5	sa
16	RIU MANNU (di San Sperate)	0002	503'793'984		II°					00020001	42'479							
	RIU MANNU (di San Sperate)	0002			II°	1'506'630.78	4'361'952.72	25'251	00020802	0002000101	25'251		21	EF	7	T	6	sa
	RIU MANNU (di San Sperate)	0002			II°	1'495'779.50	4'351'525.20	42'479	00020801	0002000102	17'228		21	EF	7	T	7	sa
17	TALORO	0223	495'028'055	793.29	II°						67'522							
	TALORO	0223	21'696'500		II°	1'529'128.55	4'443'509.66	9'622	ASSENTE	0223000101	9'622		21	SR	1	T	4	sa
	TALORO	0223	60'225'000		II°	1'524'643.52	4'444'032.89	16'167	ASSENTE	0223000102	5'206		21	SS	2	T	5	sa
	TALORO	0223	157'107'400		II°	1'518'942.51	4'443'455.71	26'756	02230302	0223000103	10'589		21	SS	3	T	5	sa
	TALORO	0223	262'476'696		II°	1'517'927.64	4'439'870.57	37'063	ASSENTE	0223000104	5'950		21	SS	3	T	6	sa
	TALORO	0223	427'401'400		II°	1'504'171.03	4'443'500.39	54'983	ASSENTE	0223000105	15'178		21	SS	3	T	6	sa
	TALORO	0223	501'022'104		II°	1'496'707.57	4'443'786.93	67'522	02230301	0223000106	9'446		21	SS	3	T	6	sa
18	RIU PALMAS	0256	482'748'876		I°						22'475							
	RIU PALMAS	0256	85'281'900		I°	1'468'614.61	4'326'089.07	9'704	ASSENTE	0256000102	9'704		21	SS	2	T	6	sa
	RIU PALMAS	0256	482'748'876		I°	1'459'763.66	4'322'816.75	22'475	02560701	0256000101	8'153		21	SS	3	T	7	sa
19	FIUME PADRONGIANU	0129	450'784'630		I°						14'345							
	FIUME PADRONGIANU	0129			I°	1'538'943.02	4'525'518.84	4'961	ASSENTE	0129000101	4'961		21	IN	7	T	6	sa
	FIUME PADRONGIANU	0129			I°	1'544'605.49	4'527'004.63	11'483	ASSENTE	0129000102	6'522		21	IN	7	T	6	sa
	FIUME PADRONGIANU	0129			I°	1'545'828.35	4'529'271.17	14'345	01290101	0129000103	2'862		21	IN	8	T	6	sa
20	RIO PICOCCA	0035	366'256'480		I°						35'446							
	RIO PICOCCA	0035			I°	1'541'044.27	4'356'094.57	22'883	ASSENTE	0035000101	22'883		21	EF	7	T	5	sa
	RIO PICOCCA	0035			I°	1'551'556.67	4'354'767.68	35'446	00350801	0035000102	12'563		21	IN	8	T	6	sa
21	RIO BARCA	0191	353'501'749		I°	1'441'243.39	4'494'565.12	6'534	01910101	0191000100	6'534		21	IN	7	T	6	sa
22	FLUMINI DURCI	0045	347'161'262	362.15	I°						37'988							
	FLUMINI DURCI	0045	15'809'600		I°	1'549'715.47	4'398'768.92	6'449	ASSENTE	0045000101	6'449		21	SS	1	T	4	sa
	FLUMINI DURCI	0045	107'970'200		I°	1'549'845.47	4'389'108.92	16'803	00450302	0045000102	10'354		21	SS	2	T	5	sa
	FLUMINI DURCI	0045	169'807'900		I°	1'550'975.47	4'379'728.92	27'641	ASSENTE	0045000103	10'838		21	SS	3	T	6	sa
	FLUMINI DURCI	0045	347'161'262		I°	1'554'599.13	4'374'909.47	37'988	00450801	0045000104	10'347		21	SS	3	T	7	sa

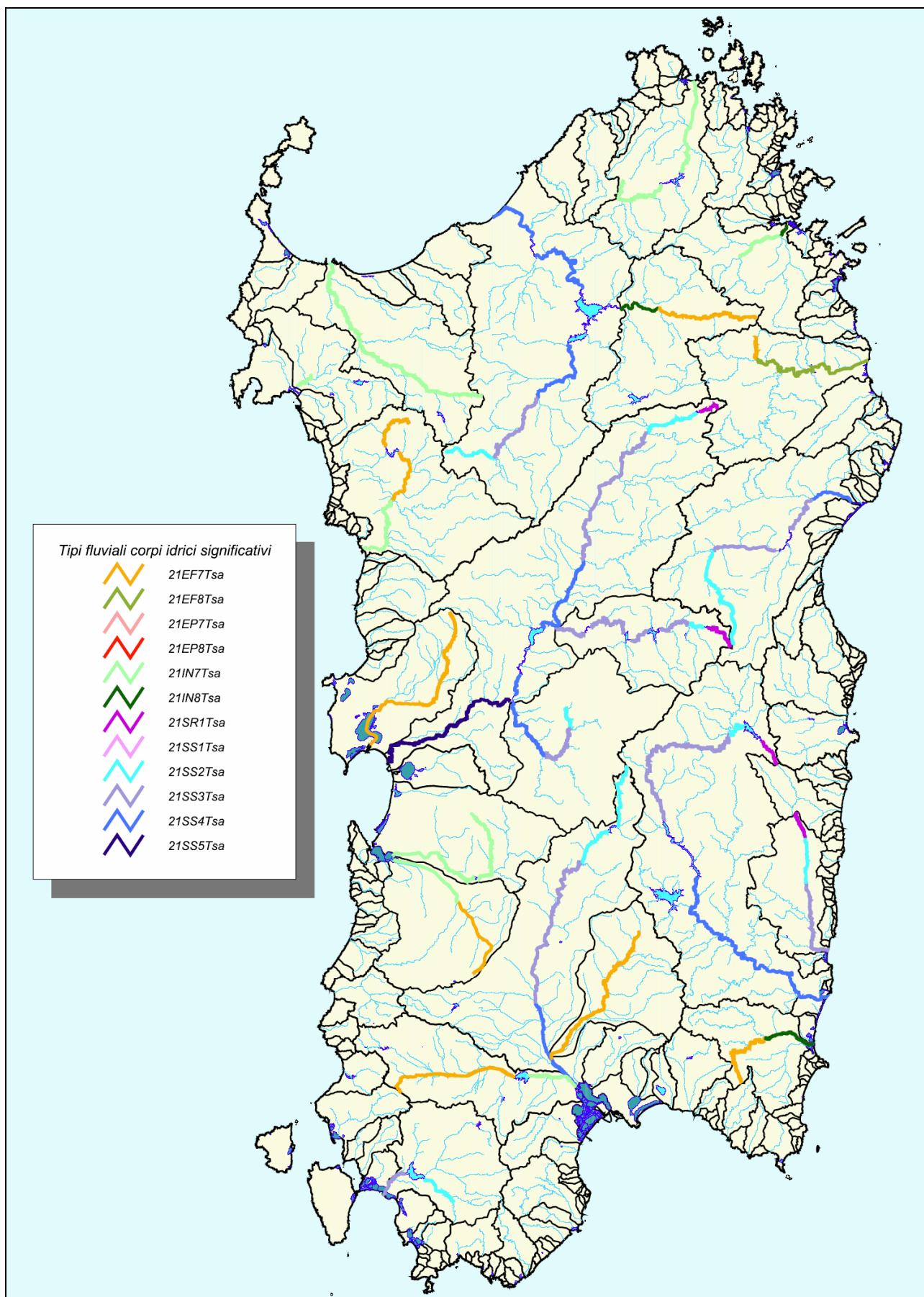


Figura 4: individuazione dei tipi fluviali sui corsi d'acqua significativi

Tabella 5: tipizzazione di 2° livello “corsi d'acqua di interesse”, così come individuati dal D.Lgs 152/2006 – D.M. 131/2008

NUM	CORSO D'ACQUA	BACINI E SOTTOBACINI		ORDINE FLUVIALE	CODICE	LUNGHEZZA	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZIONE MONIT.	TIPIZZAZIONE					
		SUPERFICIE [m²]	PERIMETRO [m]				EST	NORD	DISTANZA SORGENTE		HER	OR	Dist/ Morf	IBM	ORDINE DI STRAHLER	REG
23	Fiume Foddeddu	179'736'130	72'758	I°	00730001	11'065										
	Fiume Foddeddu			I°	0073000101	3'611	1'550'200.89	4'417'742.12	3'611	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
	Fiume Foddeddu			I°	0073000102	11'065	1'558'795.60	4'418'310.84	14'676	ASSENTE	21	IN	8	T	5	sa
24	Riu di Corongiu	152'276'703	63'333	I°	00080001	23'941										
	Riu di Corongiu			I°	0008000101	8'768	1'525'941.21	4'352'183.66	8'768	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
	Riu di Corongiu			I°	0008000102	365	1'524'671.54	4'351'901.01	10'745	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
	Riu di Corongiu			I°	0008000103	12'524	1'525'244.13	4'340'521.02	23'941	ASSENTE	21	EF	7	T	6	sa
25	Riu di San Giovanni	150'283'431	73'166	I°	0159000100	17'745	1'537'048.12	4'547'740.57	17'745	ASSENTE	21	EF	7	T	6	sa
26	Riu di Siniscola	147'232'089	69'276	I°	0114000100	20'169	1'564'388.37	4'493'475.72	20'169	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
27	Riu Vignola	145'807'526	87'186	I°	0174000100	24'330	1'504'510.00	4'552'722.00	24'330	017401021	21	EF	7	T	5	sa
28	Rio Flumentepido	141'675'565	79'897	I°	02520001	17'671										
	Rio Flumentepido			I°	0252000101	13'174	1'452'309.07	4'338'607.00	13'174	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
	Rio Flumentepido			I°	0252000102	4'204	1'497'612.39	4'353'554.93	17'671	02520701	21	EF	7	T	5	sa
29	Riu di Pula	140'792'181	64'914	I°	02880001	30'596										
	Riu di Pula			I°	0288000101	23'658	1'498'572.36	4'322'094.78	23'658	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
	Riu di Pula			I°	0288000102	6'938	1'502'117.85	4'317'246.96	30'596	ASSENTE	21	EF	8	T	6	sa
30	Riu Merd'e Cani.	138'297'602	62'230	I°	0225000100	12'264	1'468'757.55	4'413'474.94	12'264	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
31	Riu Mannu di Fluminim.	125'895'502	62'502	I°	02450001	14'503										
	Riu Mannu di Fluminim.	2'398'840	8'000	I°	0245000101	1'007	1'456'026.66	4'363'078.80	1'007	ASSENTE	21	SR	1	T	2	sa
	Riu Mannu di Fluminim.	29'188'800	41'200	I°	0245000102	2'469	1'457'378.77	4'364'233.50	3'476	ASSENTE	21	SS	2	T	4	sa
	Riu Mannu di Fluminim.	83'083'200	60'400	I°	0245000103	4'606	1'454'800.24	4'366'949.35	8'082	02450702	21	SS	2	T	5	sa
	Riu Mannu di Fluminim.	127'036'800	77'920	I°	0245000104	6'421	1'449'416.76	4'365'577.09	14'503	02450701	21	SS	2	T	5	sa
32	Riu di Sestu	115'136'439	62'929	I°	00030001	14'344										
	Riu di Sestu			I°	0003000101	8'715	1'507'211.52	4'349'970.60	8'715	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
	Riu di Sestu			I°	0003000102	5'629	1'504'242.83	4'345'845.52	14'344	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
33	Canale Urune	114'087'834	89'525	I°	0190000100	9'696	1'439'889.43	4'495'095.72	9'696	ASSENTE	21	EP	7	T	3	sa
34	Riu de Leonaxiu	83'595'845	55'665	I°	02690001											
	Riu de Leonaxiu			I°	0269000101	1'961	1'475'867.25	4'310'968.99	1'961	ASSENTE	21	EF	7	T	6	sa
	Riu de Leonaxiu			I°	0269000102	1'130	1'475'883.32	4'309'893.39	3'091	ASSENTE	21	EF	8	T	7	sa
35	Riu sa Masa	77'121'588	44'999	I°	02510001											
	Su Grifoneddu de s'Acqua			I°	0251000101	6'934	1'453'141.03	4'347'772.94	6'934	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
	Riu sa Masa			II°	0251000102	2'296	1'451'456.77	4'349'239.24	9'230	02510701	21	EF	7	T	5	sa
36	Riu di Buddi Buddi	55'133'744	42'465	I°	0181000100	5'853	1'457'538.44	4'518'236.62	5'853	ASSENTE	21	EF	7	T	2	sa

NUM	CORSO D'ACQUA	BACINI E SOTTOBACINI		ORDINE FLUVIALE	CODICE	LUNGHEZZA	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZIONE MONIT.	TIPIZZAZIONE					
		SUPERFICIE [m²]	PERIMETRO [m]				EST	NORD	DISTANZA SORGENTE		HER	OR	Dist/ Morf	IBM	ORDINE DI STRAHLER	REG
37	Riu is Patettus	54'366'302	37'074	I°	0257000100	1'128	1.465.490'20	4.315.552'45	1'128	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
38	Riu Piscina	49'373'282	34'006	I°	02410001											
	Riu Piscinas			I°	0241000101	5'709	1'458'601.56	4'378'897.78	5'709	ASSENTE	21	IN	7	T	3	sa
	Riu Piscinas			I°	0241000102	4'624	1'454'701.36	4'377'734.16	10'333	ASSENTE	21	IN	8	T	4	sa
	Riu Piscinas			I°	0241000103	2'311	1'452'919.19	4'377'609.92	12'643	ASSENTE	21	IN	8	T	5	sa
39	Riu San Milano	48'432'618	46'323	I°	02540001											
	Riu San Milano			I°	0254000101	5'967	1'458'901.17	4'333'788.91	5'967	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
	Riu San Milano			I°	0254000102	8'330	1'454'894.73	4'327'354.04	14'297	02540701	21	EF	7	T	4	sa
40	Riu Sassu	47'327'431	36'478	I°	0255000100	7'471	1'458'181.29	4'325'983.88	7'471	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
41	Riu Foxi	46'141'823	45'695	I°	0018000100	9'101	1'542'428.77	4'331'776.99	9'101	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
42	Riu Foxi	43'328'992	35'540	I°	0007000100	12'884	1'520'744.16	4'341'387.46	12'884	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
43	Riu de Naracauli	42'544'872	29'668	I°	0242000100	9'879	1'452'800.40	4'377'345.24	9'879	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
44	Riu de Seligheddu	40'635'059	37'460	I°	0130000100	5'950	1'541'667.91	4'529'625.18	5'950	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
45	Riu Pischinappiu	38'211'506	34'588	I°	0220000100	8'432	1'455'949.54	4'436'098.16	8'432	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
46	Riu di san Teodoro	37'344'643	37'080	I°	0122000100	9'294	1'556'161.91	4'515'419.25	9'294	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
47	Riu Santa Margherita	36'704'338	32'094	I°	0286000100	13'426	1'498'499.06	4'313'249.00	13'426	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
48	Riu San Girolamo	36'441'001	28'352	I°	03000001											
	Riu San Girolamo			I°	0300000101	6'856	1'497'625.30	4'333'050.90	6'856	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
	Riu San Girolamo			I°	0300000102	4'098	1'501'328.47	4'331'863.35	11'324	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
49	Riu Mannu	33'612'669	33'820	I°	00680001	9'773										
	Riu Mannu			I°	0068000101	2'080	1'551'919.00	4'411'961.06	2'080	ASSENTE	21	EF	7	T	2	sa
	Riu Mannu			I°	0068000102	7'693	1'558'649.95	4'410'413.78	9'773	ASSENTE	21	EF	8	T	4	sa
50	Riu di Pedralonga	31'526'879	35'171	I°	0158000100	7'002	1'537'686.79	4'549'181.95	7'002	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
51	Riu di Foxi	29'442'626	28'405	I°	0259000100	4'635	1'468'606.66	4'312'452.13	4'635	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
52	Riu de San Nicola	25'437'978	27'895	I°	0131000100	8'396	1'542'362.51	4'531'047.07	8'396	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
53	Riu di Filicaiu	23'798'546	36'672	I°	0123000100	6'944	1'555'875.29	4'516'292.96	6'944	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
54	Badde de Gutturu Saidu	23'449'164	37'959	I°	0258000100	6'335	1'467'497.66	4'313'327.00	6'335	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
55	Riu Piscina	22'079'167	26'983	I°	0128000100	5'987	1'549'960.29	4'527'006.25	5'987	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
56	Riu Peduzza	21'925'763	23'409	I°	0101000100	4'641	1.558.488'78	4.466.299'44	4'641	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
57	Riu de Giana	20'486'751	28'451	I°	0214000100	5'956	1'455'231.79	4'454'802.17	5'956	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
58	Foxi Pedrionnas	20'325'718	21'042	I°	0038000100	2'828	1'552'744.55	4'361'459.49	2'828	ASSENTE	21	EF	7	T	2	sa
59	Riu sa Spadula	18'336'129	19'220	I°	0036000100	3'294	1'550'505.89	4'355'704.70	3'294	ASSENTE	21	EF	7	T	2	sa
60	Riu sos Dollores	15'407'293	23'537	I°	0097000100	3'614	1'553'682.47	4'458'240.34	3'614	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
61	Riu Gutturu Flumini	14'696'605	17'117	I°	0237000100	8'305	1'454'528.00	4'383'888.83	8'305	ASSENTE	21	EP	7	T	4	sa

NUM	CORSO D'ACQUA	BACINI E SOTTOBACINI		ORDINE FLUVIALE			SEZIONE DI CHIUSURA			STAZIONE MONIT.	TIPIZZAZIONE					
		SUPERFICIE [m ²]	PERIMETRO [m]				EST	NORD	DISTANZA SORGENTE		HER	OR	Dist/ Morf	IBM	ORDINE DI STRAHLER	REG
62	Riu su Trainu	13'238'321	21'034	I°	0116000100	6'511	1'560'835.67	4'505'412.10	6'511	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
63	Riu sa Brecca	12'580'734	18'612	I°	0060000100	4'176	1'556'570.64	4'394'031.14	4'176	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
64	Riu Saboccu	10'697'306	14'213	I°	0228000100	3'411	1'460'020.75	4'393'725.00	3'411	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
65	Riu Pedra Onada	10'663'002	18'539	I°	0218000100	5'450	1'456'640.81	4'439'354.69	5'450	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
66	Riu sa Mela	10'521'816	21'228	I°	0108000100	2'556	1'566'249.87	4'478'274.00	2'556	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
77	Riu Donigali	10'231'643	20'761	I°	0229000100	2'851	1'458'730.00	4'393'901.50	2'851	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa

Tabella 6: tipizzazione di 2° livello dei corsi d'acqua del I° ordine con bacino superiore ai 10 kmq, così come individuati dal D.Lgs 152/2006 – D.M. 131/2008

Layer	CORSO D'ACQUA	BACINO IDROGRAFICO			ORDINE FLUVIALE.	CODICE CI	LUNGHEZZA [m]	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZ. MON.	TIPIZZAZIONE DI 2° LIVELLO					
		ID BACINO	SUPERFICIE [m²]	PERIMETRO [m]				EST	NORD	DIST. SORG. [m]		HER	OR	Dist/Morf	IBM	ORDINE DI STRHALER	REG
83	Riu Pramaera	0074	12'049'600	22'080	I°	0074000101	3'070	1'544'368.33	4'437'442.24	3'070	ASSENTE	21	SR	1	T	3	sa
83	Riu Pramaera	0074	118'232'000	69'040	I°	0074000102	15'392	1'550'554.66	4'429'572.64	18'463	ASSENTE	21	SS	2	T	6	sa
83	Riu Pramaera	0074	180'846'400	94'080	I°	0074000103	10'492	1'558'712.49	4'425'095.21	28'954	ASSENTE	21	SS	3	T	6	sa
84	Riu Mannu (Cuglieri)	0215			I°	0215000101	23'350	1'456'782.93	4'449'682.00	23'350	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
84	Riu Mannu (Cuglieri)	0215			I°	0215000102	5'453	1'453'872.15	4'447'452.53	28'802	ASSENTE	21	IN	7	T	5	sa
85	Fiume Pelau	0066	10'319'900	19'240	I°	0066000101	2'114	1'546'970.64	4'405'276.63	2'114	ASSENTE	21	SR	1	T	4	sa
85	Fiume Pelau	0066	135'896'600	91'720	I°	0066000102	14'472	1'557'442.31	4'404'481.62	16'587	ASSENTE	21	SS	2	T	6	sa
86	Rio di Santa Lucia	0301			I°	0301000101	11'063	1'492'120.12	4'334'804.07	11'063	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
86	Rio di Santa Lucia	0301			I°	0301000102	4'853	1'493'922.43	4'337'333.51	15'916	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
86	Rio di Santa Lucia	0301			I°	0301000103	2'232	1'494'591.38	4'338'735.80	18'148	ASSENTE	21	EF	7	T	6	sa
86	Rio di Santa Lucia	0301			I°	0301000104	9'556	1'501'506.21	4'334'658.37	27'704	ASSENTE	21	EF	8	T	7	sa
87	Fiume Silis	0179	122'455'503	59'286	I°	0179000100	24'270	1'464'596.74	4'520'835.71	24'270	ASSENTE	21	IN	7	T	5	sa
88	Riu Toltu	0178	35'996'800	46'240	I°	0178000100	14'483	1'475'042.00	4'529'062.50	14'483	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
88	Riu Pedra de Fogu	0178	36'571'200	43'520	I°	0178000101	9'253	1'468'537.69	4'524'273.18	9'253	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
89	Riu Codula Sisine	0090	97'203'200	64'960	I°	0090000100	21'168	1'554'033.38	4'447'878.94	21'168	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
90	Flumen Santu	0183			I°	0183000101	3'059	1'434'691.84	4'513'242.04	3'059	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
90	Flumen Santu	0183			I°	0183000102	14'651	1'442'115.51	4'521'804.27	17'711	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
91	Riu Codula de Luna	0094	79'697'038	54'319	I°	0094000100	21'854	1'553'408.24	4'452'854.26	21'854	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
92	Rio di Chia	0281			I°	0281000101	26'453	1'490'912.85	4'307'961.21	26'453	ASSENTE	21	IN	7	T	5	sa
92	Rio di Chia	0281			I°	0281000102	3'289	1'490'282.25	4'305'443.46	29'741	ASSENTE	21	SS	2	T	5	sa
93	Riu Geremeas	0014			I°	0014000101	12'760	1'534'245.03	4'341'317.92	12'760	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
93	Riu Geremeas	0014			I°	0014000102	9'150	1'533'069.45	4'335'105.58	21'909	ASSENTE	21	EF	8	T	5	sa
94	Fiume Budoni	0118	45'081'600	40'960	I°	0118000100	13'419	1'560'543.72	4'506'542.04	13'419	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
96	Riu San Nicola	0185	45'545'710	33'868	I°	0185000100	13'140	1'439'650.62	4'522'165.94	13'140	ASSENTE	21	EP	7	T	4	sa
97	Riu Berchida	0110	45'275'388	41'757	I°	0110000100	12'130	1'568'398.98	4'482'090.20	12'130	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
98	Riu de Calvia	0192	32'304'000	40'560	I°	0192000100	8'682	1'442'096.34	4'493'258.67	8'682	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
99	Riu di San Giovanni	0005	42'282'247	29'081	I°	0005000100	10'358	1'513'951.68	4'343'556.04	10'358	ASSENTE	21	EP	7	T	4	sa
100	Riu Santa Caterina	0217			I°	0217000101	8'713	1'459'604.45	4'443'357.87	8'713	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
100	Riu Santa Caterina	0217			I°	0217000102	6'863	1'456'554.16	4'439'508.72	15'576	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
101	Riu Ciuchesa	0168	11'448'000	21'200	I°	0168000100	3'780	1'514'399.60	4'558'303.39	3'780	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
102	Riu Solanas	0016	32'315'200	40'000	I°	0016000100	13'421	1'537'553.26	4'331'414.05	13'421	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
103	Riu Surrau	0162	31'955'669	31'165	I°	0162000100	6'933	1'531'455.50	4'559'200.65	6'933	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa

Layer	CORSO D'ACQUA	BACINO IDROGRAFICO			ORDINE FLUVIALE.	CODICE CI	LUNGHEZZA [m]	SEZIONE DI CHIUSURA			STAZ. MON.	TIPIZZAZIONE DI 2° LIVELLO					
		ID BACINO	SUPERFICIE [m²]	PERIMETRO [m]				EST	NORD	DIST. SORG. [m]		HER	OR	Dist/Morf	IBM	ORDINE DI STRHALER	REG
104	Riu su Tintiori	0287	31'710'434	31'055	I°	0287000100	10'162	1'500'234.80	4'315'804.80	10'162	ASSENTE	21	IN	7	T	5	sa
105	Riu Salighes	0216	18'854'400	30'800	I°	0216000100	9'919	1'454'330.41	4'444'184.98	9'919	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
106	Rio Cuba	0009	30'213'309	33'682	I°	0009000100	6'272	1'526'300.18	4'339'749.93	6'272	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
107	Riu Macquarba	0253	30'132'909	31'560	I°	0253000100	5'116	1'453'765.37	4'330'299.73	5'116	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
108	Riu Sperandeu	0171	30'009'031	40'897	I°	0171000100	17'433	1'510'309.90	4'555'378.81	17'433	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
109	Riu de lu Calone	0167	11'188'800	21'760	I°	0167000100	5'180	1'522'324.50	4'560'979.00	5'180	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
110	Riu Gutturu Cardaxiu	0247	26'291'200	32'960	I°	0247000100	7'509	1'446'582.39	4'358'466.89	7'509	ASSENTE	21	IN	7	T	3	sa
112	Riu lu Banconi	0165	23'811'608	25'077	I°	0165000100	5'313	1'523'045.01	4'560'213.31	5'313	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
113	Riu Bau Samuccu	0067	20'052'800	26'400	I°	0067000100	6'491	1'553'229.11	4'409'234.54	6'491	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
114	Riu sos Alinos	0107	22'458'684	24'771	I°	0107000100	9'650	1'565'943.99	4'475'851.50	9'650	ASSENTE	21	EF	7	T	5	sa
115	Riu Tirriperedu	0099	20'782'944	25'130	I°	0099000100	6'869	1'557'544.71	4'464'662.67	6'869	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
116	Riu de is Cungiaus	0006	20'370'967	31'952	I°	0006000100	14'396	1'514'505.60	4'343'403.94	14'396	ASSENTE	21	EP	7	T	4	sa
117	Flumini Pisale	0044	19'819'251	28'120	I°	0044000100	10'353	1'554'046.76	4'373'198.02	10'353	ASSENTE	21	IN	7	T	5	sa
122	Riu Locontenu	0112	8'559'675		I°	0112000100	2'400	1'566'725.63	4'488'368.73	2'400	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
123	Riu Maronzu	0142	17'343'896	20'757	I°	0142000100	5'405	1'542'899.26	4'529'259.10	5'405	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
124	Riu Mannu	0230	13'440'000	22'000	I°	0230000100	5'476	1'456'440.70	4'396'391.28	5'476	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
126	Baccu Cungiau	0047	16'333'813	20'327	I°	0047000100	10'408	1'555'464.40	4'377'666.43	10'408	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
129	Riu Sa Murta	0233	15'593'324	22'785	I°	0233000100	11'514	1'453'056.79	4'389'507.03	11'514	ASSENTE	21	IN	7	T	4	sa
131	Riu de li Saldi	0173	12'222'400	25'520	I°	0173000100	9'882	1'507'321.75	4'552'983.50	9'882	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
132	Riu Coscicani	0143	14'968'915	20'009	I°	0143000100	3'510	1'542'463.94	4'540'010.07	3'510	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
133	Riu Codula Fuili	0096	14'550'403	20'714	I°	0096000100	8'414	1'553'182.23	4'456'366.64	8'414	ASSENTE	21	IN	7	T	3	sa
136	Riu Piscina Cardaxiu	0071	13'149'395	18'599	I°	0071000100	4'697	1'558'408.33	4'413'946.54	4'697	ASSENTE	21	EF	7	T	4	sa
138	Riu Turas	0212	12'360'262	18'430	I°	0212000100	7'736	1'456'157.40	4'458'214.19	7'736	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
141	Riu Pischina	0109	12'133'799	19'846	I°	0109000100	5'570	1'566'409.38	4'479'295.50	5'570	ASSENTE	21	EP	7	T	4	sa
142	Riu Berritta	0103	11'993'172	19'915	I°	0103000100	3'973	1'561'791.35	4'469'877.20	3'973	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
146	Riu Bastianeddu	0189			I°	0189000101	2'356	1'435'515.58	4'505'423.41	2'356	ASSENTE	21	EP	7	T	3	sa
146	Riu Bastianeddu	0189			I°	0189000102	2'179	1'434'936.04	4'503'844.55	4'536	ASSENTE	21	EP	8	T	4	sa
149	Riu Badde Aggioso	0210	11'177'742	17'499	I°	0210000100	6'750	1'454'415.57	4'462'946.16	6'750	ASSENTE	21	EF	7	T	3	sa
153	Riu Pedrugnanu	0180	10'707'558	18'023	I°	0180000100	6'275	1'461'780.70	4'519'733.95	6'275	ASSENTE	21	EP	7	T	2	sa
157	Riu s'Abbasuora	0113	10'349'326	17'065	I°	0113000100	8'858	1'565'214.23	4'492'719.76	8'858	ASSENTE	21	EP	7	T	5	sa

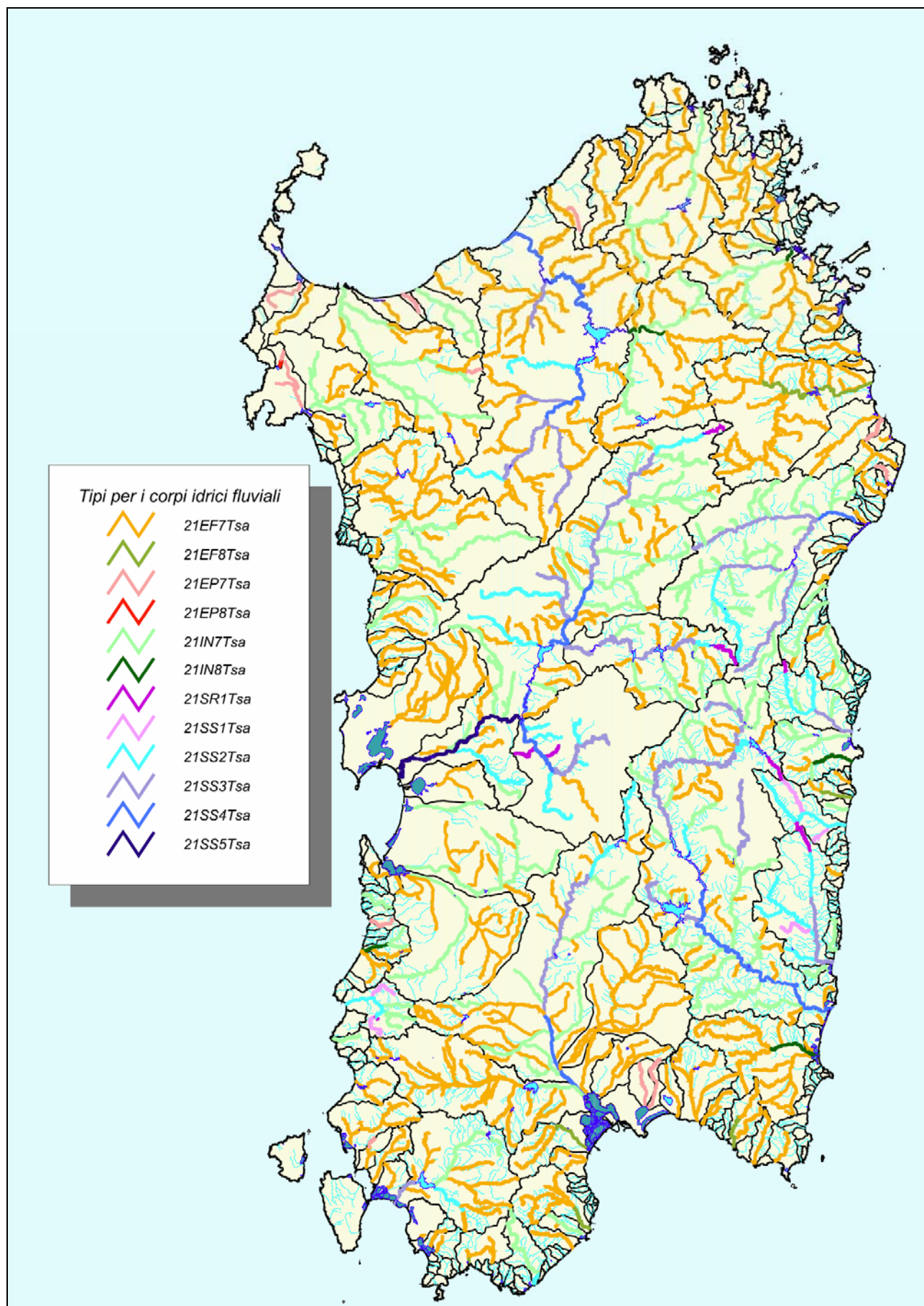


Figura 5: rappresentazione complessiva dei tipi fluviali

La procedura di tipizzazione, applicata a tutti i corsi d'acqua con bacino superiore a 10 Km², (di cui 22 significativi e 50 d'interesse) ha consentito di individuare 12 tipologie principali di corpi idrici fluviali. Si riporta nella Figura 5 la distribuzione complessiva di tutti i tipi individuati (compresi quelli significativi e d'interesse). Nella Figura 6 è riportata (a titolo d'esempio) l'individuazione di tutti i tipi presenti nel bacino idrografico del fiume Tirso.

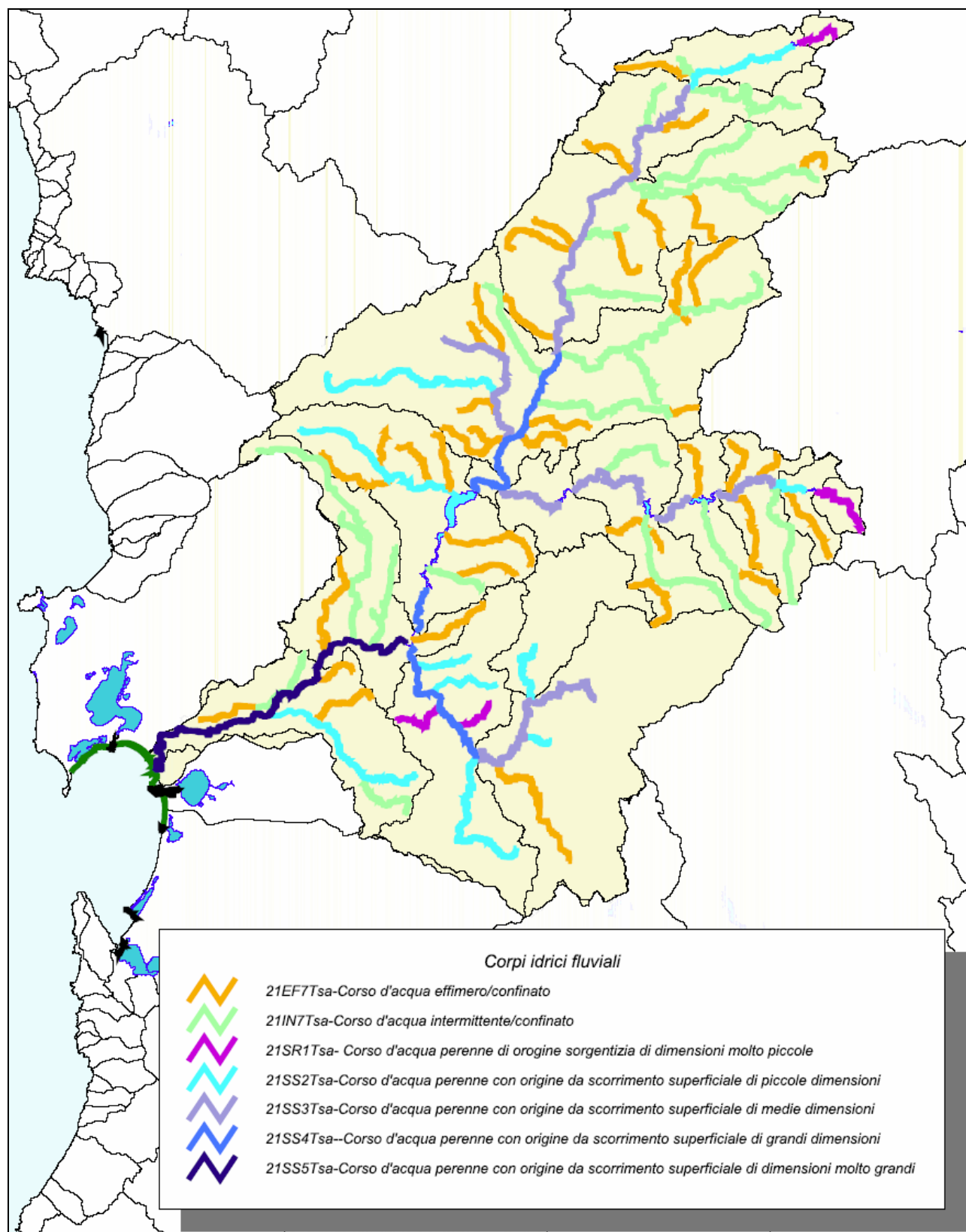


Figura 6. Tipi del bacino del fiume Tirso

1.3.3 Individuazione dei corpi idrici fluviali

L'articolo 74, comma 2, lettera h) del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 fornisce la seguente definizione di corpo idrico superficiale:

*“Corpo idrico superficiale”: un **elemento distinto e significativo** di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere”.*

L'identificazione dei corpi idrici è stata effettuata successivamente al processo di tipizzazione in accordo con quanto previsto dal D.M. 131/08 in considerazione del fatto che *“ogni corpo idrico non deve oltrepassare i limiti tra i tipi e deve appartenere ad un unico tipo”*.

In questa prima identificazione dei corpi idrici per i corsi d'acqua si è proceduto prendendo in considerazione:

- i limiti delle categorie di acque superficiali
- i limiti dimensionali, (per i fiumi il loro bacino scolante deve essere $\geq 10 \text{ km}^2$)
- i limiti attraverso le caratteristiche fisiche significative:
 - confluenze
 - variazioni di pendenza
 - variazioni di morfologia dell'alveo
 - variazioni della forma della valle
 - differenze idrologiche
 - apporti sorgivi rilevanti
 - variazioni nell'interazione con la falda
 - discontinuità importanti nella struttura della fascia riparia

In Figura 7 sono rappresentati i corpi idrici emersi a seguito dell'attività di tipizzazione applicata sui 22 corsi d'acqua “significativi”. L'analisi ha prodotto 79 corpi idrici che saranno oggetto di analisi delle pressioni in attuazione della sezione C del D.M. 131/08.

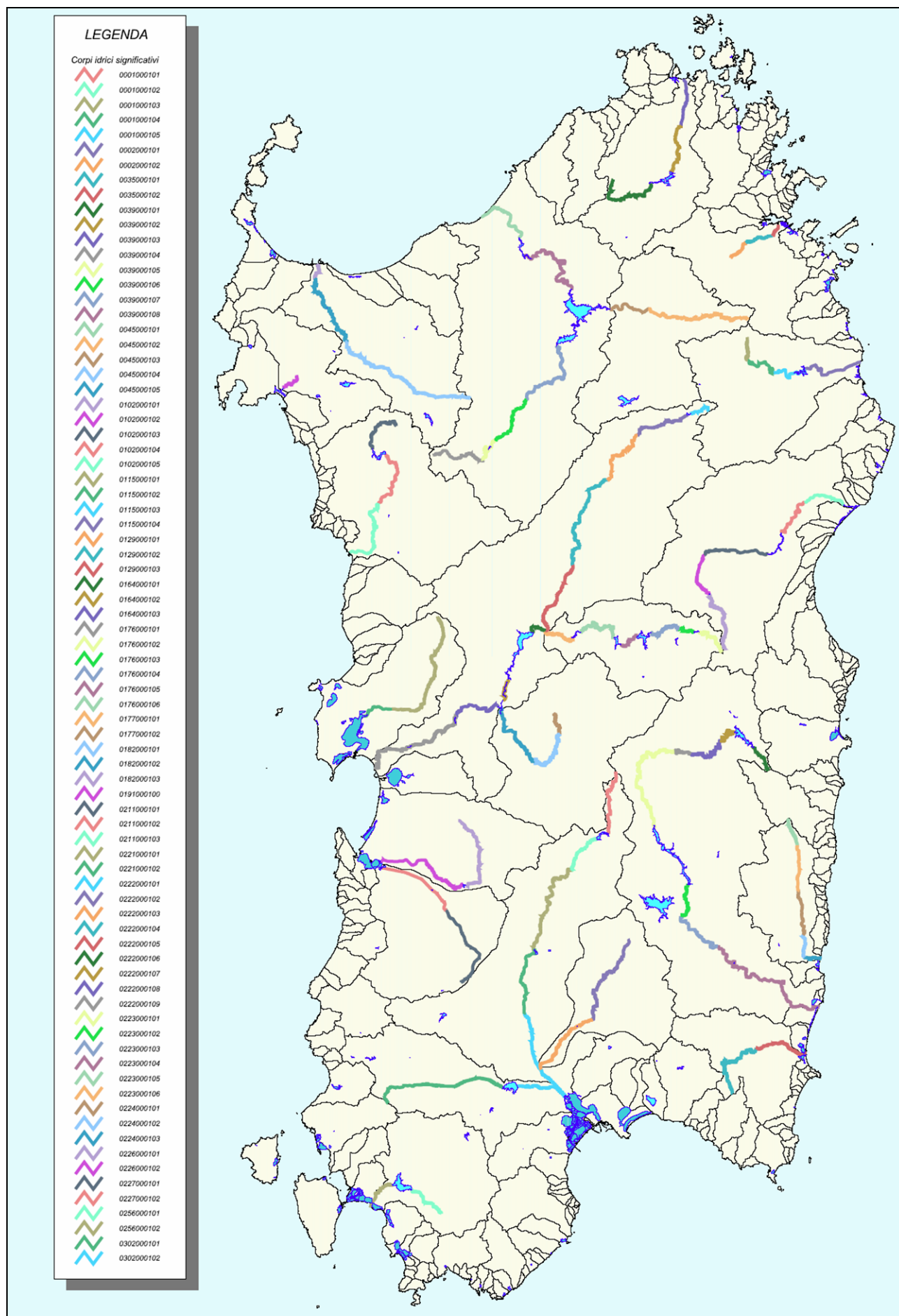


Figura 7 : individuazione dei corpi idrici nei corsi d'acqua significativi

L'analisi è stata estesa a tutti i corsi d'acqua del territorio regionale. Nella tabella seguente sono illustrati i 12 tipi fluviali individuati, e il numero di corpi idrici per ciascun tipo:

Tabella 7: Numero dei corpi idrici per ciascun tipo individuato

TIPO					Numero corpi idrici
HER	ORIG/PERS	DIM DIST - MORF	IBM	REG	
21	EF	7	T	sa	453
21	EF	8	T	sa	8
21	EP	7	T	sa	14
21	EP	8	T	sa	1
21	IN	7	T	sa	150
21	IN	8	T	sa	6
21	SR	1	T	sa	9
21	SS	1	T	sa	5
21	SS	2	T	sa	32
21	SS	3	T	sa	32
21	SS	4	T	sa	12
21	SS	5	T	sa	2
Corpi idrici totali					724

Tabella 8: Metodologia per la codifica dei tipi fluviali

Idro-ecoregioni		Origine		Dimensione del bacino		Influenza Monte		Bacino
01 ÷ 21	Perenni	SS	Scorrimento Superficiale	1	< 25 Km ²	T	Nulla o trascurabile	
		GL	Grandi Laghi	2	25-150 Km ²	D	Debole	
		SR	Sorgenti	3	150-750 Km ²	F	Forte	
		AS	Acque Sotterranee	4	750-2500 Km ²	N	Non applicabile	
		GH	Ghiacciai	5	>2500 Km ²			
				6	Dist. Sorg < 10 km			
		Temporanei	Persistenza		Morfologia alveo			
	IN		Intermittenti	7	Meandriforme, sinuoso o confinato			
	EF		Effimeri	8	Semiconfinato, transizionale, canali intrecciati fortemente anastomizzato			
	EP		Episodici					

1.4 Individuazione dei tipi lacustri

1.4.1 Premesse

La tipizzazione dei laghi è basata sull'utilizzo di descrittori abiotici, in applicazione del sistema B dell'allegato II della Direttiva 2000/60/CE, e secondo quanto previsto dal D.M. 131/08.

Per "lago" si intende un corpo idrico lentico superficiale interno fermo di acqua dolce naturale, dotato di significativo bacino scolante.

Per "invaso" si intende un corpo idrico fortemente modificato, corpo lacustre naturale -ampliato o artificiale.

I corpi idrici lacustri naturali, artificiali e naturali fortemente modificati presenti sul territorio nazionale devono essere classificati in tipi sulla base di descrittori di carattere morfometrico e sulla composizione prevalente del substrato geologico.

La tipizzazione deve essere eseguita per i laghi con superficie $\geq 0,2 \text{ km}^2$ e per gli invasi con superficie $\geq 0,5 \text{ km}^2$. Nell'ambito dei corpi idrici tipizzati, devono essere sottoposti a successivo monitoraggio e classificazione, i laghi e gli invasi con una superficie $\geq 0,5 \text{ km}^2$.

La tipizzazione deve essere applicata anche a laghi ed invasi di superficie minore, rispettivamente di $0,2 \text{ km}^2$ e $0,5 \text{ km}^2$, nel caso di ambienti di particolare rilevanza paesaggistico-naturalistica, di ambienti individuati come siti di riferimento, nonché di corpi idrici lacustri che, per il carico inquinante, possono avere un'influenza negativa rilevante per gli obiettivi stabiliti per altri corpi idrici ad essi connessi.

I descrittori utilizzati per la tipizzazione sono riportati nella Tabella 9:

Tabella 9: Descrittori utilizzati per l'identificazione dei tipi dei laghi

DESCRITTORE		INTERVALLO DEI VALORI
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	ECOREGIONE ALPINA	LAT. $\geq 44^{\circ}00'$ N
	ECOREGIONE MEDITERRANEA	LAT. $< 44^{\circ}00'$ N
DESCRITTORI MORFOMETRICI	QUOTA (m s.l.m.)	< 800
		≥ 800
		≥ 2000
	PROFONDITÀ MEDIA/MASSIMA (m)	< 15
		≥ 15 / ≥ 120
	SUPERFICIE (km^2)	≥ 100
DESCRITTORI GEOLOGICI	Composizione prevalente substrato geologico.(*)	Substrato dominante calcareo TAlk $\geq 0,8 \text{ meq/l}$ (**)
		Substrato dominante siliceo TAlk $< 0,8 \text{ meq/l}$ (**)
	Origine vulcanica	SI
		NO
DESCRITTORI CHIMICO-FISICI	CONDUCIBILITÀ ($\mu\text{S/cm } 20^{\circ}\text{C}$)	< 2500
		≥ 2500
	STRATIFICAZIONE TERMICA	LAGHI POLIMITTICI
		LAGHI STRATIFICATI

(*) la dominanza del substrato geologico deve determinare un'influenza sulle caratteristiche del corpo idrico stesso

(**) TAlk = alcalinità totale

I descrittori morfometrici per l'individuazione dei tipi, sono riportati nella Tabella 10. In considerazione delle differenze, strutturali e gestionali, tra laghi naturali e invasi, i descrittori sono diversi.

Tabella 10: Descrittori morfometrici

LAGHI	INVASI	
Quota media	Quota a massima regolazione (m s.l.m.):	Quota a massima regolazione: quota massima riferita al volume totale d'invaso definita dal D.M. 24/3/82 n. 44..
Profondità massima	Profondità a massima regolazione (m):	La distanza tra la quota del punto più depresso della conca lacustre e la quota della superficie dello specchio d'acqua, considerata alla massima regolazione
Profondità media	Profondità media a massima regolazione (m):	La profondità media a massima regolazione dell'invaso, data dal rapporto fra il volume dell'invaso a massima regolazione e la superficie a massima regolazione dell'invaso
Superficie	Superficie a massima regolazione (km ²)	L'area dello specchio liquido riferita alla quota a massima regolazione

Lo schema successivo riporta il processo logico seguito per l'individuazione dei tipi lacustri, si riporta esclusivamente lo schema relativo alla Regione Mediterranea alla quale appartiene la Sardegna.

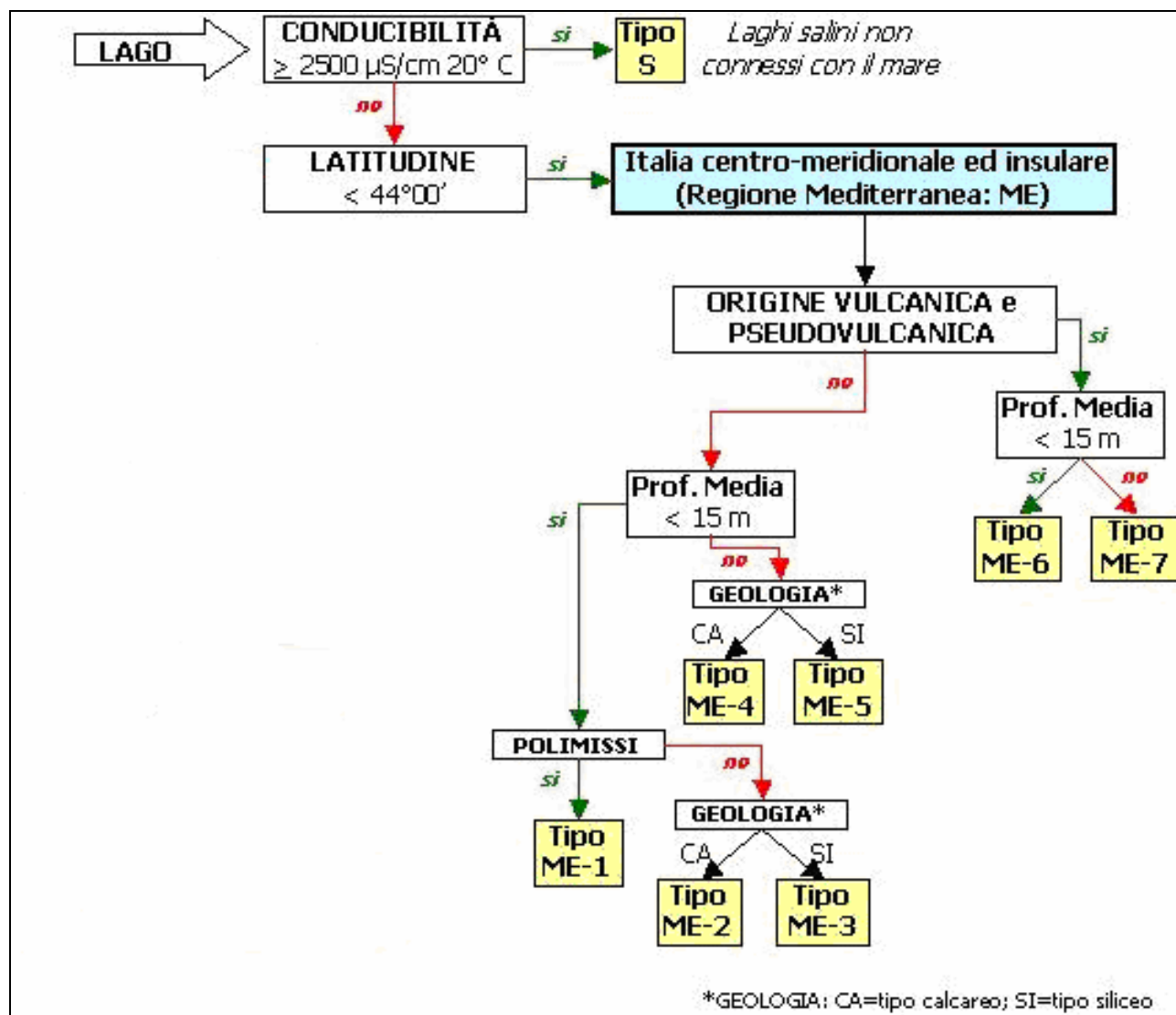


Figura 8: Griglia operativa per la tipizzazione dei laghi in Sardegna

Viene di seguito riportato l'elenco dei tipi presenti nella Regione Mediterranea e la relativa descrizione.

Tipo ME-1: Laghi mediterranei, polimittici.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, caratterizzati da assenza di stratificazione termica stabile (regime polimittico).

Tipo ME-2: Laghi mediterranei, poco profondi, calcarei.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, caratterizzati da presenza di stratificazione termica stabile, con substrato prevalentemente calcareo.

Tipo ME-3: Laghi mediterranei, poco profondi, silicei.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, caratterizzati da presenza di stratificazione termica stabile, con substrato prevalentemente siliceo.

Tipo ME-4: Laghi mediterranei, profondi, calcarei.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre superiore o uguale a 15 m, con substrato prevalentemente calcareo.

Tipo ME-5: Laghi mediterranei, profondi, silicei.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre superiore o uguale a 15 m, con substrato prevalentemente siliceo.

Tipo ME-6: Laghi vulcanici poco profondi.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, di origine vulcanica e pseudovulcanica, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m.

Tipo ME-7: Laghi vulcanici profondi.

Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, di origine vulcanica e pseudovulcanica, aventi profondità media della cuvetta lacustre superiore o uguale a 15 m.

Tipo S: Laghi ad elevato contenuto salino.

Laghi salini non connessi con il mare. Laghi senza distinzione di area geografica di appartenenza caratterizzati da valori di conducibilità superiori a 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 20°C.

1.4.2 Metodologia operativa

La metodologia operativa di tipizzazione di un corpo idrico lacustre prevede come primo livello la valutazione del contenuto ionico della matrice acquosa utilizzando il criterio della soglia di conducibilità di 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20° C. Valori di conducibilità superiori o uguali a tale soglia definiscono il tipo “S” “*laghi salini non connessi con il mare*” a cui appartiene l’unico lago naturale della Sardegna: il lago Baratz.

I restanti corpi idrici lacustri sottoposti al processo di tipizzazione appartengono alla categoria degli invasi.

Il secondo livello nel processo di tipizzazione è l’individuazione della ecoregione di appartenenza (Sardegna), che come già evidenziato sopra, appartiene alla Ecoregione Mediterranea, tipo “ME”. Il successivo livello di discriminazione valuta l’origine vulcanica, pseudovulcanica o meno dei corpi idrici lacustri.

In Sardegna sono assenti invasi di origine vulcanica e pseudovulcanica. Il processo di tipizzazione prosegue a questo punto in base a criteri morfometrici e geologici.

Si valuta, pertanto, la profondità media a massima regolazione dell’invaso, data dal rapporto fra il volume dell’invaso a massima regolazione e la superficie a massima regolazione dell’invaso al fine di discriminare gli invasi con profondità maggiore o minore di 15 m.

Nei casi in cui la profondità media sia risultata minore di 15 m è stata valutata la presenza o l’assenza di stratificazione termica evidente e stabile (polimissi). Gli invasi *polimittici* non mostrano stratificazione termica evidente e stabile ed il carattere *polimittico* definisce univocamente il tipo ME-1. Per tale valutazione sono stati esaminati i dati relativi ai valori di temperatura misurati lungo la colonna d’acqua rilevati durante il monitoraggio effettuato ai sensi del D.lgs 152/99 dalla annualità 2002 al 2006.

Sia per gli invasi con profondità media inferiore ai 15 metri (che presentano una stratificazione termica evidente), sia per quelli con profondità superiore a 15 metri, sono stati presi in considerazione i descrittori geologici, i quali indicano la classe geologica di appartenenza dell’invaso identificando le categorie *calcareo* e *siliceo*.

Le categorie sono state determinate in base al valore di alcalinità totale “*TAlk*”, espressa in meq/l, calcolata come valore medio sulla colonna nello strato di massimo rimescolamento invernale:

$\text{TAlk} < 0,8 \text{ meq/l}$ **Tipologia silicea**

$\text{TAlk} \geq 0,8 \text{ meq/l}$ **Tipologia calcarea.**

Inoltre è stato valutato il valore della conducibilità (cond), calcolato anch’esso come valore medio sulla colonna nello strato di massimo rimescolamento invernale:

$\text{Cond} < 250 \mu\text{S}/\text{cm}$ 20° C **Tipologia silicea**

$\text{Cond} \geq 250 \mu\text{S}/\text{cm}$ 20° C **Tipologia calcarea.**

Nei casi dubbi l’attribuzione è stata supportata dall’analisi di carte geologiche.

La metodologia di tipizzazione è stata applicata complessivamente su 31 invasi e su un lago naturale (Lago di Baratz) ed ha permesso di individuare 6 tipi di seguito riportati:

N	Tipo	Descrizione	Numero laghi-invasi
1	ME-1	Laghi mediterranei, polimittici	2
2	ME-2	Laghi mediterranei, poco profondi, calcarei	7
3	ME-3	Laghi mediterranei, poco profondi, silicei	7
4	ME-4	Laghi mediterranei, profondi, calcarei	8
5	ME-5	Laghi mediterranei, profondi, silicei	7
6	S	Laghi ad elevato contenuto salino	1
Totale			32

Tabella 11: tipi lacustri

1.4.3 Individuazione dei corpi idrici lacustri

L'individuazione dei corpi idrici lacustri è stata effettuata in accordo con quanto previsto nella sezione B (Criteri metodologici di individuazione dei corpi idrici superficiali) del D.M. 131/08, che prevede la suddivisione in base alle caratteristiche fisiche e morfologiche.

L'analisi delle caratteristiche fisiche e morfologiche dei laghi e degli invasi sull'intero territorio regionale non ha evidenziato la presenza di particolari condizioni morfologiche tali da giustificare l'individuazione di più corpi idrici nello stesso lago-invaso. In conseguenza di quanto detto ogni corpo idrico lacustre coincide con il lago-invaso.

Nella Tabella 12 si riporta la sintesi dell'attività di tipizzazione ed individuazione dei corpi idrici effettuata sui principali laghi ed invasi della Sardegna, in cui i valori di volume e superficie derivano in parte dal Registro Italiano Dighe - Ufficio Periferico di Cagliari⁹ ed in parte database LIMNO¹⁰ (database della qualità dei laghi italiani).

⁹ Raggiungibile al sito web: <http://web.tiscali.it/sndcagliari/RID.htm>

¹⁰ Raggiungibile al sito web: <http://www.ise.cnr.it/limno/limno.htm>

Tabella 12: Tipizzazione laghi-invasi in Sardegna

N	Cod. bacino	Cod. corpo	Localita	Superficie Km ²	Volume m ³ x10 ⁶	Prof. Media	Cond. µs/cm	Talk meq/l alc	Tipologia chim.	Tipologia di subst. ¹¹	polimissi	TIPO
1	0302	LA4041	Genna is Abis	4,70	25,41	5,41	698,8	2,63	Calcareo		si	ME-1
2	0007	LA4005	Simbirizzi	3,00	27,90	9,30						ME-1
3	0176	LA4016	Lago del Coghinias	17,90	243,90	13,63	500	2,84	Calcareo		no	ME-2
4	0191	LA4022	Bacino artificiale del Cuga	3,15	34,92	11,09	456,3	3,22	Calcareo		no	ME-2
5	0182	LA4019	Lago Bidighinzu	1,50	12,55	8,37	540,1	4,89	Calcareo		no	ME-2
6	0176	LA4015	Lago di Castel Doria	1,46	8,03	5,50	532,9	3,07	Calcareo			ME-2
7	0001	LA4004	Lago di Is Barroccus	1,23	12,24	9,95	691,1	2,69	Calcareo		no	ME-2
8	0256	LA4034	Bau Pressiu	0,57	8,50	14,91	264,6	1,2	Siliceo		no	ME-2
9	0039	LA4042	Invaso del Flumineddu	0,30	1,94	6,47	377	1,63	Calcareo		no	ME-2
10	0115	LA4013	Lago di Posada	3,00	27,80	9,27	320,1	0,76	caso dubbio	Siliceo	no	ME-3
11	0223	LA4028	Invaso Olai ¹²	1,35	16,20	12,00	167,2	0,3	Siliceo		no	ME-3
12	0302	LA4040	Medau Zirimilis	1,30	17,20	13,00				Siliceo	no	ME-3
13	0073	LA4011	Diga di Santa Lucia	0,47	3,70	7,87	147,7	0,32	Siliceo		no	ME-3
14	0223	LA4029	Diga Govossai	0,31	3,06	9,87	169,8	0,26	Siliceo		no	ME-3
15	0223	LA4033	Lago di Benzone	0,28	1,39	4,96	216,2	0,51	Siliceo		no	ME-3
16	0223	LA4031	Invaso Torrei	0,09	0,96	10,67	183,2	0,46	Siliceo		no	ME-3
17	0222	LA4026	Lago Omodeo ¹³	13,50	402,66	29,83	531	2,16	Calcareo		no	ME-4
18	0039	LA4007	Lago Mulargia	13,00	332,10	25,55	293,6	1,79	Calcareo		no	ME-4
19	0164	LA4014	Lago Liscia	5,60	105,13	18,77	342,9	1,75	Calcareo		no	ME-4
20	0256	LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu ¹²	5,43	50,00	9,21	739,9	5,04	Calcareo			ME-4
21	0211	LA4024	Lago di Temo	4,81	91,10	18,94	380	2,73	Calcareo		no	ME-4
22	0177	LA4017	Lago Lerno	4,27	76,00	17,80	340,6	2,15	Calcareo		no	ME-4
23	0102	LA4012	Lago del Cedrino	1,50	48,66	32,44	419,5	1,06	Calcareo		no	ME-4
24	0302	LA4039	Lago di Punta Gennarta	0,74	12,70	17,16	514,6	5,22	Calcareo		no	ME-4
25	0039	LA4008	Lago del Medio Flumendosa	8,32	299,27	35,97	280	0,68	caso dubbio	Siliceo	no	ME-5
26	0039	LA4009	Lago alto del Flumendosa	3,25	61,44	18,90	151	0,26	Siliceo		no	ME-5
27	0223	LA4030	Diga di Gusana	2,52	60,25	23,91	216,6	0,37	Siliceo		no	ME-5
28	0223	LA4032	Lago di Cucchinadorza	1,19	18,80	15,80	208,7	0,38	Siliceo		no	ME-5
29	0001	LA4001	Invaso Leni	1,12	20,00	17,86	246,9	0,59	Siliceo		no	ME-5
30	0008	LA4006	Invaso Corongiu	0,25	4,30	17,20						ME-5
31	0222	LA4025	Lago sos Canales	0,22	4,34	19,73	243,5	0,7	Siliceo		no	ME-5
32	0190	LG4020	Lago di Baratz	0,46	2,50	5,43						S

¹¹ Valutazione effettuata tramite l'analisi delle carte geologiche

¹² Le superfici sono determinate in base all'analisi delle cartografia tecnica

¹³ Recentemente è stato ampliato con la costruzione delle diga Eleonora d'Arborea che ha permesso di portare il volume di invaso a 792 milioni di metri cubi anche se il volume autorizzato è solo di 430 milioni di metri cubi.

1.5 Individuazione dei tipi delle acque di transizione

1.5.1 Premesse

Le “**acque di transizione**” ai sensi dell’art 54 del D.Lgs 152/2006 vengono definite come “*corpi idrici superficiali in prossimità della foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzate da flussi di acqua dolce*”.

Con il D.M. 131/2008 è stata introdotta una *definizione operativa* che prevede l’attribuzione alla categoria “**acqua di transizione**” di quei “*corpi idrici con superficie > 0.5 Km² conformi all’art.2 della Direttiva, delimitati verso monte (fiume) dalla zona ove arriva il cuneo salino (definito come la sezione dell’asta fluviale nella quale tutti i punti monitorati sulla colonna d’acqua hanno il valore di salinità superiore a 0.5 psu) in bassa marea e condizioni di magra e verso valle (mare) da elementi fisici quali scanni, cordoni litoranei e/o barriere artificiali, o più in generale dalla linea di costa*”.

Sono attribuiti alla categoria “**acque di transizione**” anche gli stagni costieri che, a causa di intensa e prevalente evaporazione, assumono valori di salinità superiori a quelli del mare antistante¹⁴.

Oltre alle foci fluviali direttamente sversanti in mare, saranno classificati come “acque di transizione”, ma tipologicamente distinti dalle lagune in quanto foci fluviali, quei tratti di corsi d’acqua che, pur sfociando in una laguna, presentano dimensioni non inferiori a 0.5 km². Gli ecosistemi di transizione, con superficie inferiore a 0,5 km², non sono obbligatoriamente soggetti a tipizzazione ed al successivo monitoraggio e classificazione ai sensi della Direttiva. Tuttavia possono essere considerati corpi idrici di transizione anche corpi idrici di dimensioni inferiori a 0,5 km², qualora sussistano motivazioni rilevanti quali:

- *l’appartenenza totale o parziale ad aree protette;*
- *la specifica valenza ecologica;*
- *la presenza di aree considerabili come siti di riferimento;*
- *la rilevanza socio-economica;*
- *l’esistenza di elementi di pressione specifici e distinti;*
- *l’elevata influenza su corpi idrici circostanti.*

La procedura utilizzata per la definizione dei tipi per le acque di transizione si articola in cinque livelli successivi di seguito descritti:

1. **LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA:** valutazione della localizzazione geografica per stabilire l’ecoregione di appartenenza .
2. **GEOMORFOLOGIA:** prende in considerazione le caratteristiche geomorfologiche delle acque di transizione, che corrispondono alle lagune costiere ed alle foci fluviali.

¹⁴ In questa particolare categoria si trova ad esempio lo stagno di Molentargius

3. **ESCURSIONE DI MAREA:** le lagune costiere sono distinte in due sottoinsiemi in base all'escursione di marea. Si definiscono microtidali le lagune costiere dove l'escursione di marea è > 50 cm; non tidali le lagune costiere in cui l'escursione di marea è < 50 cm.
4. **SUPERFICIE:** In base alla superficie sono distinte le lagune costiere di superficie $> 2,5$ Km² e lagune costiere di dimensioni comprese fra 0,5 Km² e 2,5 Km².
5. **SALINITÀ:** infine le lagune costiere sono distinte in base ai valori di salinità (salinità media annuale) in:

Oligoaline	< 5 psu
Mesoaline	5-20 psu
Polialine	20-30 psu
Eurialine	30-40 psu
Iperaline	> 40 psu

Complessivamente la procedura di tipizzazione produce 21 tipi di acque di transizione di cui 20 appartenenti alle lagune costiere e 1 appartenente a foci fluviali. Il processo è riportato nella figura seguente.

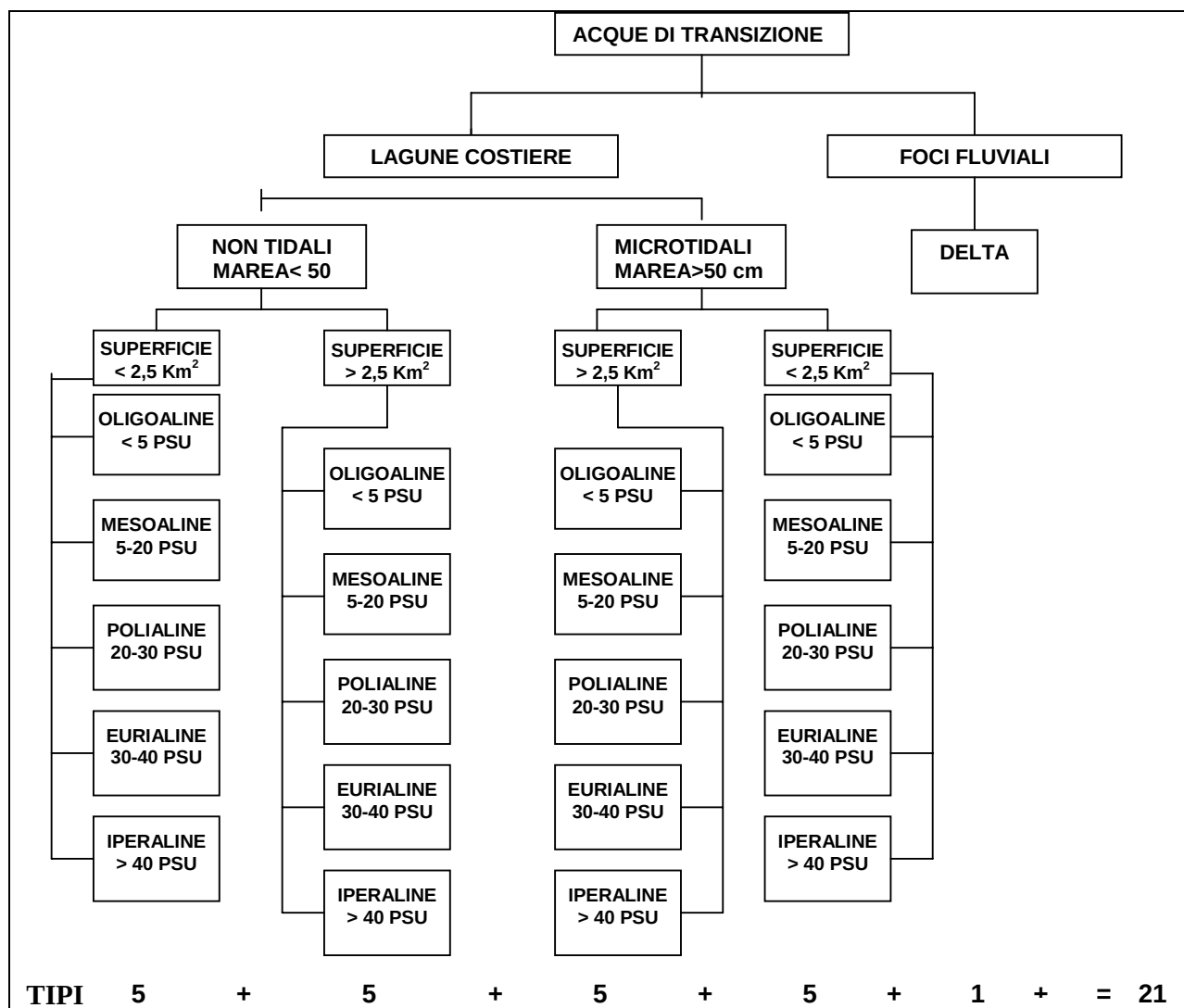


Figura: 9: Griglia operativa di tipizzazione delle acque di transizione

1.5.2 Metodologia operativa

Nel PTA sono state individuate 39 acque di transizione significative sotto il profilo ambientale. Vi sono comprese le acque di transizione inserite nella convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, come zone umide di importanza internazionale già individuate come aree sensibili ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/99.

Tale elenco è stato ulteriormente esteso e sono state individuate in totale 97 acque di transizione. Nella Tabella 13 è riportato l'intero elenco delle acque di transizione presenti in Sardegna, con l'indicazione del bacino di appartenenza e la superficie complessiva dell'acqua di transizione, tale dato fa riferimento alla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, ed al database CEDOC.

Si precisa, inoltre, che sono state sottoposte alla tipizzazione anche alcune acque di transizione di superficie inferiore ai 0,5 Km² in quanto rientrano tra le categorie sotto richiamate:

- **importanza ai fini della conservazione di habitat prioritari,**
- **appartenenza totalmente o parzialmente ad aree protette;**
- **specifico valenza ecologica;**
- **presenza di aree considerabili come siti di riferimento;**
- **rilevanza socio-economica;**
- **esistenza di elementi di pressione specifici e distinti;**
- **elevata influenza sui corpi idrici circostanti.**

Tabella 13: acque di transizione in Sardegna

Numero	Denominazione	ID Bacino CEDOC	ID AT CEDOC	Superficie [kmq]
1	Stagno di Cabras	0221	AT5046	20,2142
2	Stagno di Cagliari	0302	AT5001	15,4022
3	Stagno Santa Giusta	0225	AT5050	8,0696
4	Stagno di Marceddi	0226	AT5060	6,6714
5	Molentargius	0004	AT5003	5,5561
6	Stagno di Santa Caterina	0255	AT5070	5,0959
7	Saline di Stato di Cagliari	0004	AT5004	4,4653
8	Stagno di Mistras	0221	AT5049	4,1038
9	Stagno Sale Porcus	0221	AT5043	3,1587
10	Stagno di Tortoli	0073	AT5011	2,4224
11	Stagno Corru de s'Itiri	0226	AT5058	2,1154
12	Stagno di san Teodoro	0123	AT5026	2,1001
13	Stagno di San Giovanni	0226	AT5061	2,0382
14	Stagno di Porto Botte	0257	AT5074	1,9579
15	Stagno di Maestrale	0257	AT5075	1,7607
16	Stagno di Capoterra	0301	AT5087	1,7471
17	Stagno di Mulargia	0256	AT5073	1,6782
18	Peschiera di Boi Cerbus	0252	AT5065	1,6324
19	Stagno di Is Brebeis	0258	AT5076	1,6109
20	Salina Sant'Antonio	0255	AT5072	1,5356
21	Stagno s'Ena Arrubia	0226	AT5055	1,4906
22	Salina Manna	0255	AT5071	1,4456
23	Stagno di Cugnana	0142	AT5032	1,3893
24	Stagno di Colustrai	0036	AT5007	1,3487
25	Stagno di Pilo	0184	AT5036	1,1863
26	Stagno de is Benas	0221	AT5042	1,0606
27	Stagno di Calich	0190	AT5039	0,8816
28	Stagno Sa Praia	0040	AT5009	0,8585
29	Stagno di Casaraccio	0184	AT5038	0,8561
30	Stanieddu Feraxi	0035	AT5006	0,8071
31	Stagno Tartanelle	0128	AT5030	0,7753
32	Stagno Spiaggia di Porto Pino	0258	AT5077	0,7533
33	Saline di Carloforte	0305	AT5067	0,7384
34	Punta de S'aliga	0311	AT5069	0,7419
35	Sa Masa	0251	AT5063	0,7256
36	Stagno Baccarinu	0044	AT5010	0,6795
37	Stagni di Foxi	0259	AT5078	0,6165
38	Porto Pozzo	0165	AT5100	0,5787
39	Sa Salina Manna	0221	AT5041	0,5275
40	Stagno Mari'e sali	0221	AT5047	0,5258
41	Pauli Maggiori	0225	AT5051	0,5272
42	Stagno Gravile	0129	AT5031	0,5025
43	Foce del Cedrino	0103	AT5013	0,4797
44	Sos Tramesos	0130	AT5101	0,4463
45	Pescheria di Nora	0287	AT5083	0,4325
46	Stagno di Platamona	0181	AT5035	0,4014
47	Stagno Longo	0115	AT5021	0,3805
48	Stagno di Cannigione	0158	AT5033	0,3624
49	Stagno Notteri	0018	AT5005	0,3355
50	Stagno sa Curcurica	0109	AT5015	0,3228
51	Stagno Pauli'e sali	0221	AT5048	0,3114

Numero	Denominazione	ID Bacino CEDOC	ID AT CEDOC	Superficie [kmq]
52	Stagno Petrosu	0101	AT5012	0,2932
53	Stagno delle Saline di Muravera	0036	AT5008	0,2836
54	Stagni di Santa Maria	0227	AT5062	0,2690
55	Stagno di Capoterra	0301	AT5086	0,2652
56	Stagno Pauli trottas	0221	AT5044	0,2604
57	Stagno Zrugu Trottu	0226	AT5054	0,2371
58	Corru Mannu	0226	AT5057	0,2386
59	Stagno di Cirdu	0311	AT5068	0,2357
60	Pauli Figus	0225	AT5052	0,2162
61	Peschiera San Giovanni	0038	AT5091	0,2220
62	Stagno di Istai	0221	AT5045	0,2137
63	Stagno di Serdiana	0003	AT5002	0,1963
64	Pauli Pirastu	0226	AT5056	0,1910
65	Stagno delle Saline - Stintino	0184	AT5099	0,1896
66	Stagno di Forrus	0252	AT5066	0,1635
67	Stangioni su Sali	0279	AT5080	0,1635
68	Stagno di Chia	0280	AT5081	0,1586
69	Peschiera - Riu la Taverna	0125	AT5029	0,1352
70	Peschiera di Brandinchi	0124	AT5027	0,1198
71	Pauli Biancu Turri	0226	AT5059	0,1233
72	Salina Manna	0112	AT5019	0,1097
73	Paule Tabentis	0225	AT5053	0,1097
74	Vivaio Malfatano	0274	AT5079	0,1127
75	Stagno su Graneri	0114	AT5020	0,1027
76	Peschiera - Teulada	0269	AT5098	0,0925
77	Stagno Morto	0118	AT5023	0,0810
78	Stagno de li Salineddi	0118	AT5024	0,0750
79	Stagno di sant'Anna	0116	AT5022	0,0740
80	Salina Bamba	0124	AT5096	0,0744
81	Li Puzzinosi	0184	AT5037	0,0647
82	Foxi de sa Carina	0038	AT5090	0,0591
83	Mari Ermi	0221	AT5095	0,0628
84	Stagno de li Cucutti	0118	AT5025	0,0548
85	Stagno Biderrosa	0109	AT5016	0,0420
86	Stagno Isuledda	0160	AT5034	0,0403
87	Vivagna	0305	AT5093	0,0390
88	Stagno di Berchida	0110	AT5017	0,0258
89	Salinedda	0112	AT5018	0,0335
90	Stagno di Gilgolu	0124	AT5028	0,0294
91	Murmeri	0301	AT5085	0,0299
92	Stagno Saline	0161	AT5089	0,0340
93	Stagno di Piscinni	0272	AT5092	0,0290
94	Pauli Marigosa	0221	AT5094	0,0339
95	Stangioni Campumatta	0286	AT5082	0,0243
96	Stagno Mattanosa	0108	AT5014	0,0150
97	Santa Giusta	0025	AT5097	0,0041

Il primo step nel processo di tipizzazione prevede la distinzione tra foci fluviali e lagune costiere.

Successivamente si è individuata l'appartenenza alla classe di escursione di marea (minore o maggiore di 50 cm). In Sardegna le escursioni di marea sono inferiori a 50 cm.

In seguito le acque di transizione sono state separate in base alla superficie secondo quanto di seguito riportato:

- lagune di grande dimensione: dimensioni maggiori di 2,5 Km²
- lagune di piccole dimensione: superficie minore di 2,5 Km².

L'ultimo criterio di tipizzazione consiste nella valutazione della salinità delle acque di transizione.

Per una maggiore significatività del dato, la valutazione della salinità è stata effettuata elaborando i dati derivanti dal monitoraggio per lo stato ambientale effettuato ai sensi del D.lgs 152/99 nel periodo dal 2002 al 2006.

L'attività di tipizzazione sopra esposta ha permesso di individuare 10 tipi di acque di transizione.

1.5.3 Individuazione dei corpi idrici per le acque di transizione

L'individuazione dei corpi idrici di transizione è stata effettuata in accordo con quanto previsto nella sezione B (Criteri metodologici di individuazione dei corpi idrici superficiali) del D.M. 131/08, che prevede la suddivisione in base alle caratteristiche fisiche e morfologiche ed in base ai dati di salinità.

Attualmente si è preferito non suddividere ulteriormente le acque di transizione in base a criteri fisici e morfologici, ma si sono suddivisi solo in funzione della variazione dei dati di salinità, al fine di evitare un'eccessiva frammentazione dei corpi idrici, in accordo con quanto previsto dal D.M. 131/08.

Si riporta nella Tabella 14: tipizzazione e corpi idrici per le acque di transizione in Sardegna la sintesi della tipizzazione e dell'individuazione dei corpi idrici effettuata su 55 acque di transizione, per le quali sono stati individuati 57 corpi idrici:

Tabella 14: tipizzazione e corpi idrici per le acque di transizione in Sardegna

TIPO	Descrizione	Numero di Corpi idrici
AT01	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline	3
AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	6
AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	7
AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	19
AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	11
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
AT21	Foci fluviali a delta	1
TOTALE		57

Alcune acque di transizione sono state suddivise in più corpi idrici per le motivazioni sottoelencate:

- Stagno di Cagliari (AT5001) in 2 corpi idrici perché appartenenti a differenti tipi per valori di salinità (AT08 e AT09);
- suddivisione dello Stagno Longo (AT5021) in 2 corpi idrici perché appartenenti a differenti tipi per valori di salinità (AT02 e AT04).

Nella Tabella 15 si riporta l'intero elenco delle acque di transizione tipizzate, sia quelle con superficie superiore a 0,5 kmq che quelle con superficie inferiore.

Tabella 15: tipizzazione e individuazione dei corpi idrici delle acque di transizione

N	NOME	ID AT Cedoc	ID BACINO	Classe di superficie km ²	Salinità media PSU	TIPO	DENOMINAZIONE	SUPF km ² corpo idrico
1	Sa Masa	AT5063	0251	0,5<S<2,5	0,92	AT01	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline	0,73
2	Stagno di Platamona	AT5035	0181	S<0,5	2,35	AT01	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline	0,4
3	Stagno di Cannigione	AT5033	0158	S<0,5	0,95	AT01	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Oligoaline	0,36
4	Stagno di San Giovanni	AT5061	0226	0,5<S<2,5	17,9	AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	2,04
5	Stagno Mari'e sali	AT5047	0221	0,5<S<2,5	12,4	AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	0,53
6	Pauli Maggiori	AT5051	0225	0,5<S<2,5	10,5	AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	0,53
7	Stagno di Capoterra	AT5086	0301	S<0,5	15,7	AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	0,27
8	Stagno su Graneri	AT5020	0114	S<0,5	9,89	AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	0,102
9	Stagno Longo	AT5021	0115	S<0,5	18,2	AT02	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Mesoaline	0,09
10	Stagno di san Teodoro	AT5026	0123	0,5<S<2,5	27,8	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	2,1
11	Stagno s'Ena Arrubia	AT5055	0226	0,5<S<2,5	29,98	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	1,49
12	Stagno di Pilo	AT5036	0184	0,5<S<2,5	25,4	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	1,19
13	Stagno di Calich	AT5039	0190	0,5<S<2,5	21,2	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	0,88
14	Stagno Sa Praia	AT5009	0040	0,5<S<2,5	26,6	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	0,86
15	Punta de S'aliga	AT5069	0311	0,5<S<2,5	27,65	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	0,74
16	Stagno Petrosu	AT5012	0101	S<0,5	27,9	AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Polialine	0,29
17	Stagno di Tortoli	AT5011	0073	0,5<S<2,5	35,13	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	2,42
18	Stagno Corru de s'Ittiri	AT5058	0226	0,5<S<2,5	34,43	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	2,12
19	Stagno di Capoterra	AT5087	0301	0,5<S<2,5	37	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	1,75
20	Peschiera di Boi Cerbus	AT5065	0252	0,5<S<2,5	34,48	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	1,63
21	Stagno di Cugnana	AT5032	0142	0,5<S<2,5	30,7	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	1,39
22	Stagno di Colustrai	AT5007	0036	0,5<S<2,5	32,7	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	1,35
23	Stagno de is Benas	AT5042	0221	0,5<S<2,5	39,22	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	1,06
24	Stagno di Casaraccio	AT5038	0184	0,5<S<2,5	34,96	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,86
25	Stanieddu Feraxi	AT5006	0035	0,5<S<2,5	31,01	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,81
26	Stagno Tartanelle	AT5030	0128	0,5<S<2,5	34,8	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,78
27	Stagno Spiaggia di Porto Pino	AT5077	0258	0,5<S<2,5	39,8	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,75
28	Porto Pozzo	AT5100	0165	0,5<S<2,5	33,51	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,58
29	Stagno Gravile	AT5031	0129	0,5<S<2,5	35	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,5
30	Sos Tramesos	AT5101	0130	S<0,5	32,38	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,45
31	Pescheria di Nora	AT5083	0287	S<0,5	36,5	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,43
32	Stagno Longo	AT5021	0115	S<0,5	32	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,29
33	Corru Mannu	AT5057	0226	S<0,5	36,04	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,24
34	Peschiera San Giovanni	AT5091	0038	S<0,5	31,55	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,22

N	NOME	ID AT Cedoc	ID BACINO	Classe di superficie km ²	Salinità media PSU	TIPO	DENOMINAZIONE	SUPF km ² corpo idrico
35	Pauli Biancu Turri	AT5059	0226	S<0,5	34,22	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0,12
36	Stagno di Porto Botte	AT5074	0257	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	1,96
37	Stagno di Maestrale	AT5075	0257	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	1,76
38	Stagno di Mulargia	AT5073	0256	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	1,68
39	Stagno di Is Brebeis	AT5076	0258	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	1,61
40	Salina Sant'Antonio	AT5072	0255	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	1,54
41	Salina Manna	AT5071	0255	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	1,45
42	Saline di Carloforte	AT5067	0305	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	0,73
43	Stagni di Foxi	AT5078	0259	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	0,62
44	Sa Salina Manna	AT5041	0221	0,5<S<2,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	0,53
45	Stagno sa Curcurica	AT5015	0109	S<0,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	0,32
46	Stagno delle Saline - Stintino	AT5099	0184	S<0,5	>40	AT05	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Iperaline	0,19
47	Stagno di Cabras	AT5046	0221	S>2,5	16,72	AT07	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Mesoaline	20,21
48	Stagno di Cagliari	AT5001	0302	S>2,5	24,3	AT08	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Polialine	10,59
49	Stagno di Marceddi	AT5060	0226	S>2,5	21,18	AT08	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Polialine	6,67
50	Stagno Santa Giusta	AT5050	0225	S>2,5	32,27	AT09	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Eurialine	8,07
51	Stagno di Santa Caterina	AT5070	0255	S>2,5	38,15	AT09	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Eurialine	5,1
52	Stagno di Cagliari	AT5001	0302	S>2,5	31,1	AT09	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Eurialine	4,81
53	Molentargius	AT5003	0004	S>2,5	>40	AT10	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Iperaline	5,56
54	Saline di Stato di Cagliari	AT5004	0004	S>2,5	>40	AT10	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Iperaline	4,65
55	Stagno di Mistras	AT5049	0221	S>2,5	>40	AT10	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Iperaline	4,1
56	Stagno Sale Porcus	AT5043	0221	S>2,5	>40	AT10	Lagune costiere non tidali di media dimensione/Iperaline	3,16
57	Foce del Cedrino	AT5013	0103	S<0,5		AT21	Foci fluviali a delta	0,48

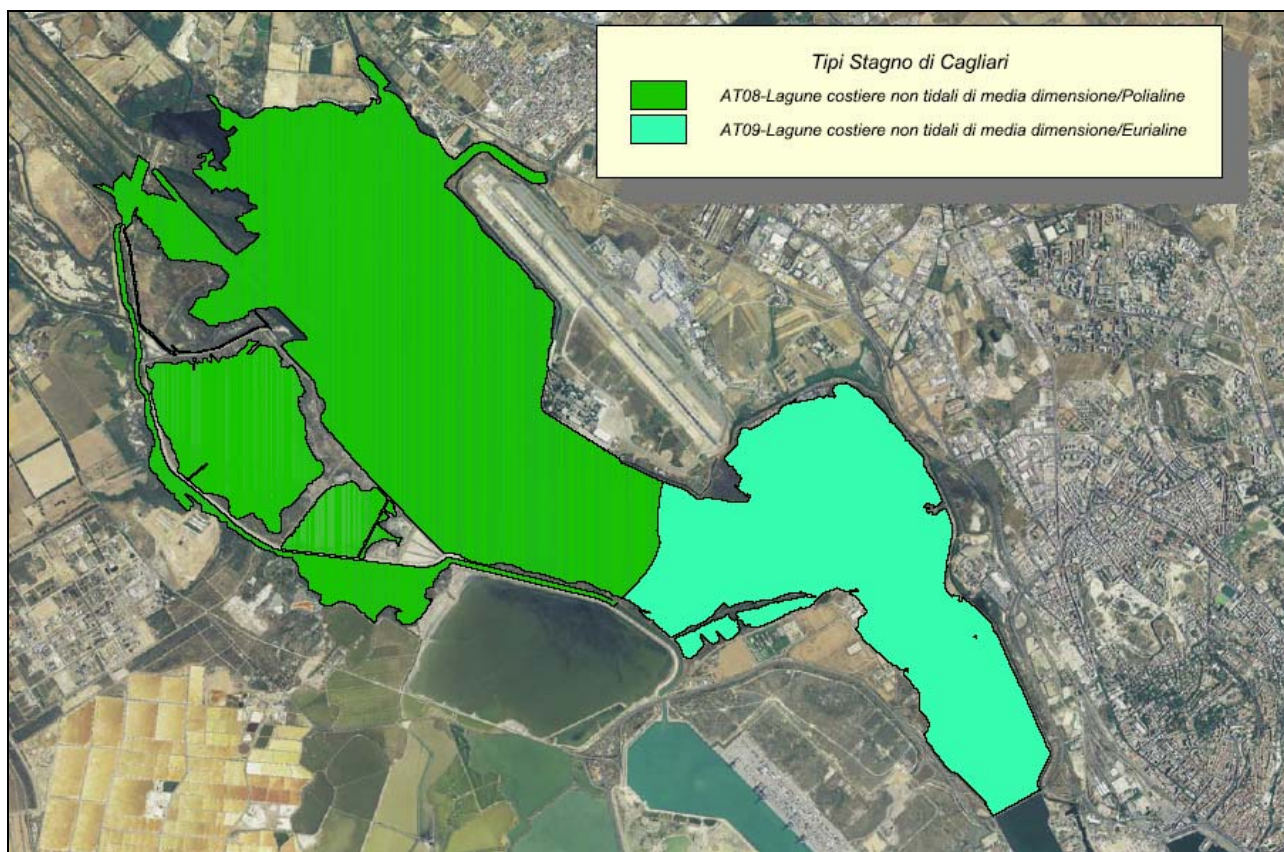


Figura 10: suddivisione in più corpi idrici in funzione della salinità (Stagno di Cagliari)

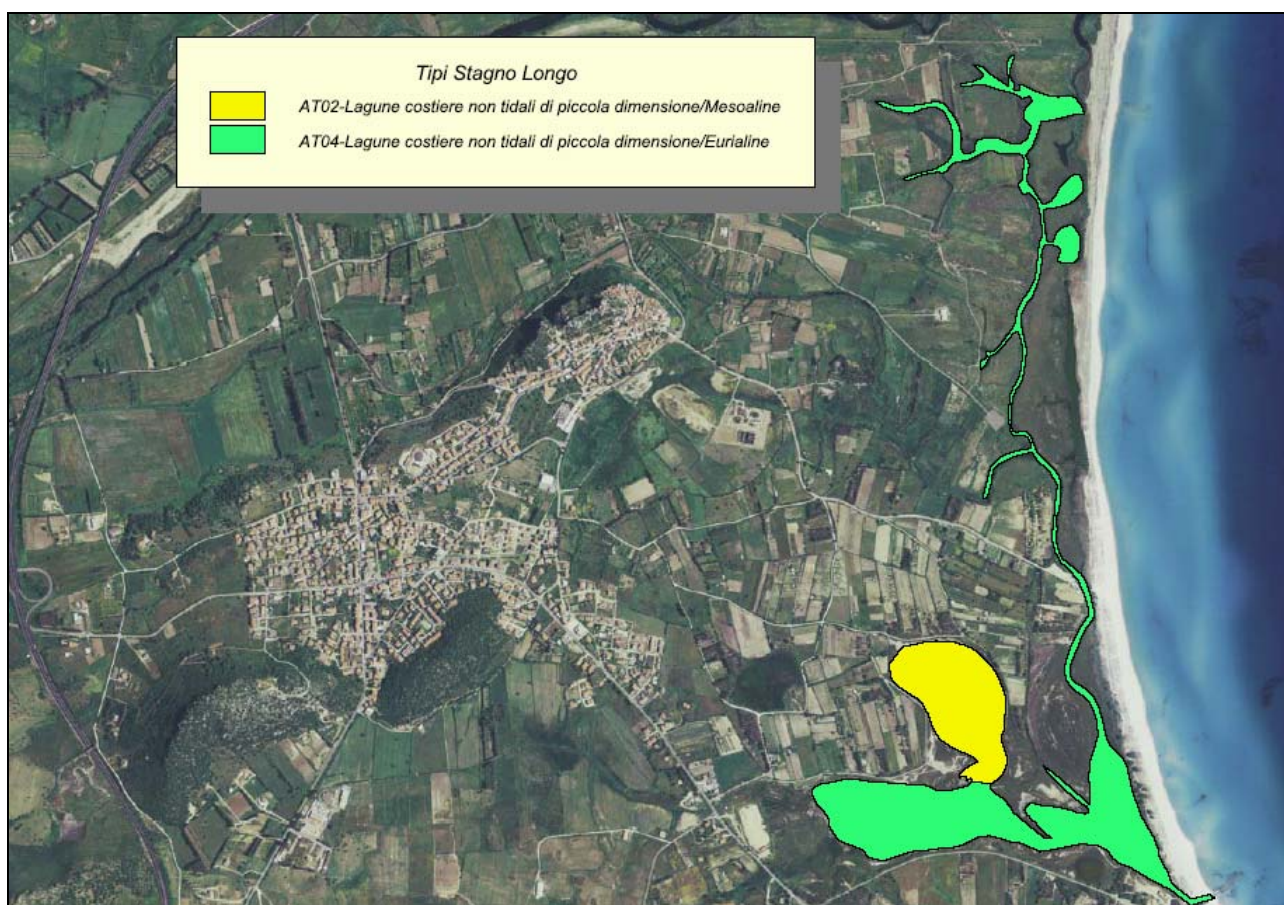


Figura 11: suddivisione in più corpi idrici in funzione della salinità (Stagno Longo)

1.6 Individuazione dei tipi delle acque marino-costiere

1.6.1 Premesse

In attuazione del D.Lgs. 152/99 sono stati individuati 67 tratti omogenei di costa (riportati nel PTA), in base ai criteri minimi di individuazione dei corpi idrici significativi, fissati per le acque marino-costiere.

I tratti hanno lunghezza compresa tra i 2 ed i 7 km, non coprono l'intero sviluppo costiero dell'Isola, ma rappresentano adeguatamente le zone sottoposte a fonti di immissione, quali porti, canali, fiumi, insediamenti costieri e zone scarsamente sottoposte a pressioni antropiche.

La caratterizzazione delle acque marino-costiere viene effettuata, in applicazione D.M. 131/08, sulla base delle caratteristiche naturali geomorfologiche ed idrodinamiche che identificano il tipo di tratto costiero. I macrodescrittori utilizzati sono relativi alla natura geomorfologica delle coste e a variabili idrologiche quali la salinità e temperatura da cui derivano la densità e la stabilità della colonna d'acqua.



Il processo di tipizzazione si articola in quattro fasi successive:

1. **Individuazione dell'Ecoregione di appartenenza:** tutta l'Italia appartiene all'Ecoregione Mediterranea.
2. **Valutazione dei descrittori geomorfologici:** ci si riferisce alla morfologia dell'area costiera sommersa, all'area di terraferma adiacente e alla natura del substrato.

La costa italiana, sulla base dei descrittori geomorfologici, è suddivisa in sei tipologie principali :

- A Rilievi montuosi
- B Terrazzi
- C Pianura Litoranea
- D Pianura di fiumara
- E Pianura alluvionale
- F Pianura di dune

3. **Valutazione dei descrittori idrologici:** i descrittori idrologici presi in considerazione sono relativi alle condizioni prevalenti di stabilità verticale della colonna d'acqua. La stabilità N della colonna d'acqua è un fattore che rappresenta gli effetti delle immissioni di acqua dolce di provenienza continentale, correlabili ai numerosi descrittori di pressione antropica che insistono sulla fascia costiera (nutrienti, sostanze contaminanti ecc.).

In conformità con quanto richiesto dalla Direttiva 2000/60/CE, relativamente alle procedure di caratterizzazione dei tipi costieri, la stabilità della colonna d'acqua è un fattore derivato dai parametri di temperatura e salinità.

Il quadrato della stabilità è definito nel modo seguente:

$$N^2 = -\frac{g}{\rho} \cdot \frac{d\rho}{dz}$$

dove:

g è l'accelerazione di gravità espressa in m/sec^2 ,

ρ è la densità espressa in kg/m^3 ,

$d\rho/dz$ rappresenta il gradiente verticale di densità,

z è la profondità espressa in metri.

Il D.M. 131/08 individua tre tipologie di stabilità verticale di seguito riportate:

- **alta stabilità** $N \geq 0,3$
- **media stabilità** $0,15 < N < 0,3$
- **bassa stabilità** $N \leq 0,15$

4. **Definizione dei tipi costieri:** la definizione dei tipi costieri si ottiene dalla combinazione delle valutazioni precedenti. I tipi della fascia costiera italiana vengono infine ottenuti integrando i descrittori geomorfologici con quelli idrologici secondo lo schema sotto riportato:

Tabella 16: tipi costieri italiani secondo i criteri geomorfologici e idrologici.

Criteri geomorfologici	Criteri idrologici Stabilità		
	(1) alta	(2) media	(3) bassa
(A) Rilievi montuosi	A1	A2	A3
(B) Terrazzi	B1	B2	B3
(C) Pianura litoranea	C1	C2	C3
(D) Pianura di fiumara	D1	D2	D3
(E) Pianura alluvionale	E1	E2	E3
(F) Pianura di dune	F1	F2	F3

1.6.2 Metodologia operativa

Valutazione dei descrittori morfologici

La prima fase della tipizzazione è stata la distinzione in base ai criteri geomorfologici dei tratti costieri. Per la valutazione della morfologia dell'area costiera si è utilizzato come riferimento la “Carta del rischio Geoambientale nelle coste della Sardegna” (Fig.12)¹⁵.

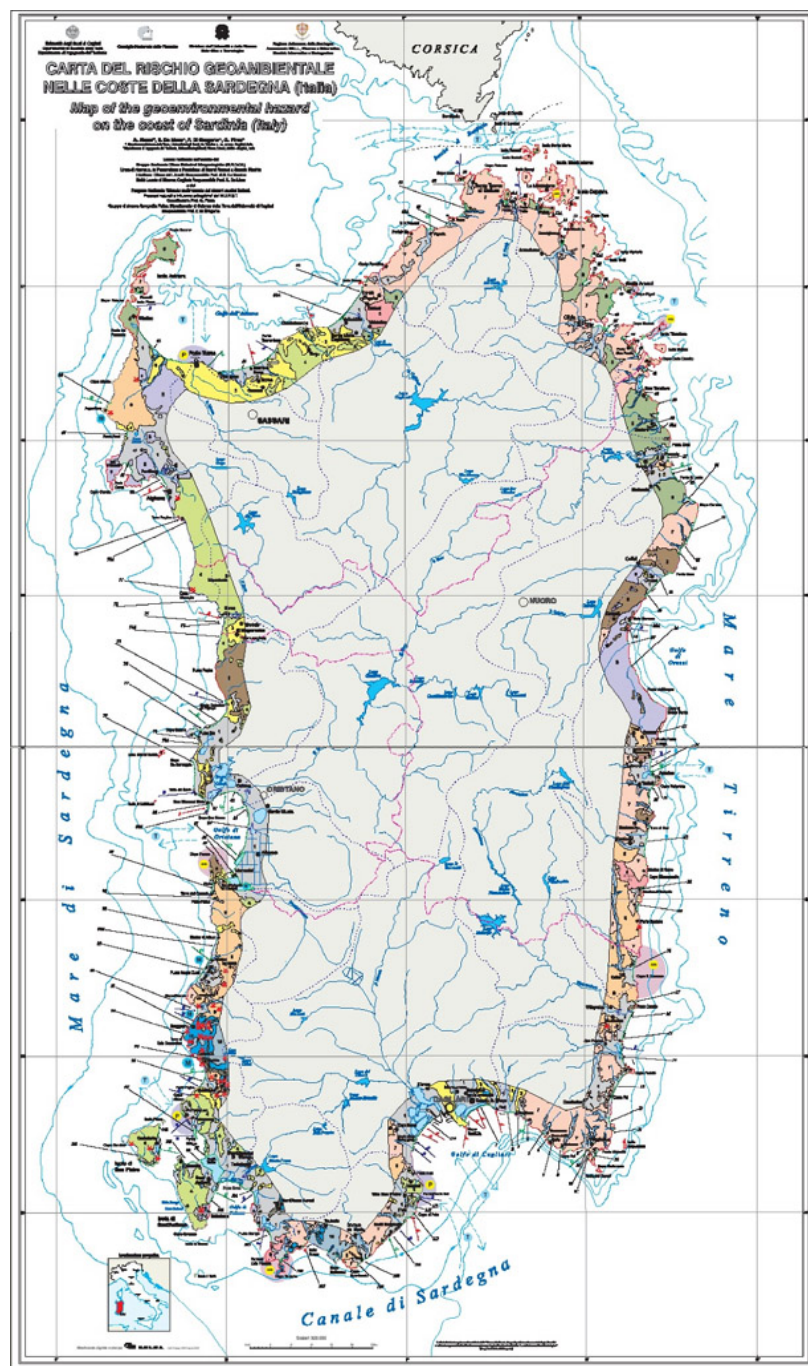


Figura 12: Carta del rischio Geoambientale nelle coste della Sardegna

¹⁵ Carta predisposta nel corso dell'attuazione dei Progetti Nazionali di Ricerca “Prevenzione e previsione di eventi franosi a grande rischio: interlinea difesa dei litorali” e Bilancio sedimentario dei sistemi costieri italiani. Processi naturali e influenze antropiche” - Regione Autonoma della Sardegna, M.U.R.S.T., C.N.R. – 1998

Si riporta nella Figura 13 la carta delle tipologie costiere individuate nella Regione Sardegna sulla base della carta sopraccitata



Figura 13: tipologie costiere per criteri geomorfologici

Stabilità verticale della colonna d'acqua N.

Successivamente le acque marino costiere sono state valutate per il carattere idrologico con il supporto tecnico scientifico dell'ISPRA (ex ICRAM).

Il carattere idrologico previsto dal D.M. 131/08 è rappresentato dalle condizioni prevalenti di stabilità verticale della colonna d'acqua. Sulla base dei dati ottenuti dal programma nazionale di monitoraggio della qualità degli ambienti marini costieri italiani del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ex legge 979/82-banca dati Si.Di.Mar¹⁶), si possono caratterizzare tutte le acque costiere italiane con i relativi valori medi annuali di stabilità verticale della colonna d'acqua secondo tre tipologie:

- **Tipo 1: Alta stabilità** $N > 0.3 \text{ sec}^{-1}$;
- **Tipo 2: Media stabilità** $0.15 \text{ sec}^{-1} < N < 0.3 \text{ sec}^{-1}$
- **Tipo 3: Bassa stabilità** $N < 0.15 \text{ sec}^{-1}$;

Si è proceduto quindi alla determinazione del valore N in base ai valori medi annuali di temperatura e salinità, misurati lungo la colonna, utilizzando i dati del monitoraggio ex legge 979/82 per gli anni 2001-2006, sugli 8 transetti presenti nel territorio regionale, di seguito riportati, facendo riferimento alla stazione posta a 1000 m. dalla costa.

Tabella 17: elenco delle stazioni di monitoraggio ex legge 979/82 anni 2001-2006

N	Stazione	Distanza dalla costa [m]	Valore della Stabilità N	Stabilità
1	Asinara	500	0.12	Bassa
2		1000		
3		3000		
4	Olbia	500	0.09	Bassa
5		1000		
6		3000		
7	Arbatax	500	0.07	Bassa
8		1000		
9		3000		
10	Capo Carbonara	200	0.06	Bassa
11		1000		
12		3000		
13	Cagliari	500	0.07	Bassa
14		1000		
15		3000		
16	S.Antioco	200	0.07	Bassa
17		1000		
18		3000		
19	Foce Tirso	500	0.24	Media
20		1000		
21		3000		
22	Alghero	200	0.12	Bassa
23		1000		
24		3000		

¹⁶ banca dati del Sistema Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, visibile al sito internet: <http://www.sidimar.tutelamare.it/>

In sintesi le tipologie costiere individuate in Sardegna secondo i criteri geomorfologici e idrologici, sono le seguenti:

- A3 Rilievi montuosi/bassa stabilità
- C3 Pianura litoranea/bassa stabilità
- E2 Pianura alluvionale/media stabilità
- E3 Pianura alluvionale/bassa stabilità
- F3 Pianura di dune/bassa stabilità

Nella Figura 14 sono schematizzati i tipi delle acque marino costiere della Sardegna:

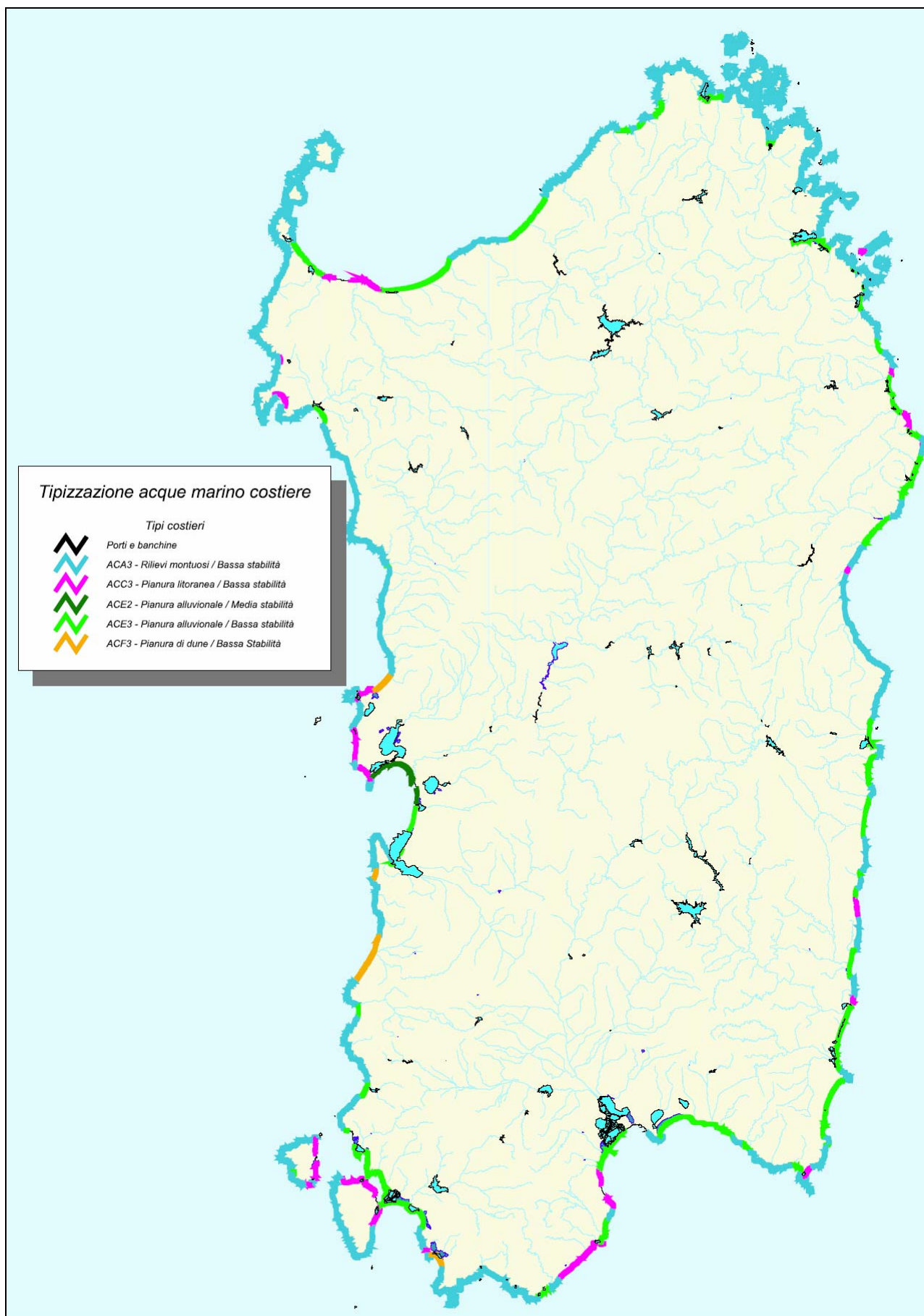


Figura 14: tipi delle acque marino costiere della Sardegna

1.6.3 Individuazione dei corpi idrici per le acque marino costiere

Nella successiva Tabella 18 è riportato, in forma sintetica, l'esito dell'attività di tipizzazione delle acque marino-costiere, in cui è presente il tipo del corpo idrico, la descrizione ed il numero di corpi idrici del territorio regionale ricadenti all'interno del tipo.

Tabella 18: suddivisione dei corpi idrici costieri nei diversi tipi

Tipi e corpi idrici marino costieri		
Tipo	Descrizione	Numero
0_Porti	Porti e Banchine	51
AC - A3	Rilievi montuosi/bassa stabilità	117
AC - C3	Pianura litoranea/bassa stabilità	28
AC - E2	Pianura alluvionale/media stabilità	4
AC - E3	Pianura alluvionale/bassa stabilità	64
AC - F3	Pianura di dune/bassa stabilità	4
Totale corpi idrici marino costieri (esclusi porti e banchine)		217

La tabella seguente indica in quale tipo costiero ricadono le attuali stazioni di monitoraggio delle acque marino costiere.

Tabella 19: Transetti della rete attuale e tipi in cui ricadono

N	LOCALITA'	ID CEDOC	Codice comune	Tipo costiero
1	Alghero - Funtaneta	AM7035	90003	ACE3
2	Asinara	AM7064	90058	ACA3
3	Bosa	AM7036	91013	ACA3
4	Bucca de su Flumini Durci	AM7010	92097	ACE3
5	Cabu Mannu	AM7034	90064	ACA3
6	Cala Coticcio	AM7024	90035	ACA3
7	Cala Gonone	AM7016	91017	ACA3
8	Cala Su Truccu	AM7057	92062	ACA3
9	Capo Altano	AM7050	92049	ACA3
10	Capo Frasca	AM7044	92001	ACA3
11	Capo S'Asta	AM7012	91026	ACA3
12	Casa Matta - Foce del Cedrino	AM7017	91063	ACA3
13	Corona Niedda	AM7037	95067	ACA3
14	Corru Mannu	AM7043	95006	ACE3
15	Costa Paradiso	AM7029	90074	ACA3
16	Culuccia	AM7026	90063	ACA3
17	Foce Riu Foxi	AM7065	92051	ACE3
18	Foce Riu Piscina	AM7067	92001	ACF3
19	Foce del Coghinis	AM7030	90079	ACE3
20	Foce del Flumendosa	AM7009	92097	ACE3
21	Foce del Riu Mannu	AM7032	90058	ACC3
22	Foce del Tirso	AM7042	95038	ACE2
23	Fontanamare	AM7049	92028	ACE3

N	LOCALITA'	ID CEDOC	Codice comune	Tipo costiero
24	Fortezza Vecchia	AM7005	92100	ACA3
25	Foxi Manna	AM7011	91089	ACA3
26	Guardia de Is Morus	AM7060	92050	ACA3
27	Is Benas	AM7039	95050	ACA3
28	Isola di Serpentara	AM7006	92100	ACA3
29	La Caletta - Stagno Longu	AM7018	91073	ACE3
30	Marina di Sorso	AM7031	90069	ACE3
31	Masua	AM7048	92033	ACA3
32	Molo DX Porto Comm. S. Antioco	AM7055	92063	ACC3
33	Monte Moru - Geremeas	AM7004	92051	ACA3
34	Perda Longa	AM7015	91006	ACA3
35	Piscina Rei	AM7007	92039	ACE3
36	Porto Botte	AM7056	92026	ACE3
37	Porto Cervo	AM7023	90006	ACA3
38	Porto Faro - Punta Palau	AM7025	90054	ACA3
39	Porto Taverna	AM7020	90084	ACA3
40	Porto di Teulada	AM7059	92084	ACA3
41	Punta Lada - Porto Rotondo	AM7022	90047	ACA3
42	Punta Manca	AM7053	92010	ACA3
43	Punta Menga	AM7058	92062	ACA3
44	Punta Negra	AM7033	90089	ACA3
45	Punta Trettu	AM7052	92063	ACE3
46	Punta de sa Femmina	AM7051	92049	ACE3
47	Punta delle Saline	AM7021	90047	ACA3
48	Putzu Idu	AM7040	95050	ACA3
49	SOSPESA - Masua	AM7048	92033	ACA3
50	SOSPESA - Nido dei Passeri	AM7054	92010	ACA3
51	SOSPESA - Punta s'Acquedda	AM7045	92001	ACA3
52	SOSPESA - Punta su Pinnoni	AM7046	92001	ACF3
53	SOSPESA - Riu di Corongiu	AM7003	92051	ACE3
54	SOSPESA - Torre del Diavolo	AM7061	92066	ACA3
55	San Giovanni di Sinis	AM7041	95018	ACC3
56	San Salvatore - San Nicolo'	AM7047	92007	ACA3
57	San Salvatore - San Nicolo'	AM7047	92007	ACA3
58	Sant'Elia	AM7001	92009	ACE3
59	Santa Caterina di Pittinuri	AM7038	95019	ACA3
60	Spiaggia Rena Bianca	AM7027	90063	ACA3
61	Spiaggia di Quartu	AM7002	92051	ACE3
62	Stagno di San Teodoro	AM7019	91076	ACE3
63	Stagno di Tortoli	AM7014	91042	ACE3
64	Torre Antigoni	AM7066	92066	ACC3
65	Torre Vignola	AM7028	90062	ACE3
66	Torre delle Saline	AM7008	92039	ACE3
67	Torre di Bari	AM7013	91005	ACE3
68	Villa Aresu	AM7063	92009	ACE3
69	Villa d'Orri	AM7062	92066	ACC3

2 Analisi delle pressioni e degli impatti

In attuazione del DM 131/08, in conformità con quanto riportato nell'allegato 1, sono stati identificati i corpi idrici superficiali successivamente al processo di tipizzazione di cui alla Sezione A e sulla base dei criteri metodologici di cui alla Sezione B.

In particolare si sono considerati, secondo quanto riportato nella Sezione B dell'Allegato 1, i parametri idromorfologici, i criteri per l'identificazione dei corpi idrici che tengono conto dell'estensione delle aree protette, delle differenze dello stato di qualità, nonché, delle pressioni esistenti sul territorio.

Il processo di suddivisione delle acque superficiali, volto ad evidenziare le differenze nello stato di qualità (che porta quindi all'individuazione di corpi idrici "omogenei"), è un processo iterativo che dipende non solo dai risultati dei programmi di monitoraggio ma anche dalle informazioni che derivano dall'aggiornamento dall'analisi delle pressioni. La procedura di valutazione delle pressioni e degli impatti, condotta secondo quanto definito nella sezione C dell'Allegato 1 del DM 131/08, fornisce, infatti, delle indicazioni sulla modalità con cui tracciare i limiti per l'identificazione dei corpi idrici.

Pertanto l'individuazione e la delimitazione dei corpi idrici superficiali, effettuata ai sensi delle sezioni A e B dell'Allegato 1 al DM 131/08, è stata successivamente integrata e aggiornata sulla base dell'analisi delle pressioni e dalla stima degli impatti svolta ai sensi del citato decreto, secondo il modello DPSIR¹⁷.

Detta analisi è finalizzata alla conoscenza:

- delle attività antropiche;
- delle pressioni che le suddette attività provocano, ossia le azioni dell'attività antropica sui corpi idrici superficiali;
- degli impatti, ovvero dell'effetto ambientale causato dalla pressione.

Tali attività conoscitive hanno lo scopo, tra l'altro, di valutare lo stato dei corpi idrici superficiali al fine di mettere in atto adeguate misure di ripristino e di tutela degli stessi.

Sulla base delle informazioni sulle attività antropiche presenti nel bacino idrografico e dei dati di monitoraggio ambientale è possibile, infatti, pervenire ad una previsione circa la capacità di un corpo idrico di raggiungere o meno, nei tempi previsti dalla direttiva, gli obiettivi di qualità di cui all'articolo 76 del D. Lgs 152/06.

Sulla base delle informazioni acquisite ai sensi della normativa pregressa, compresi i dati esistenti sul monitoraggio ambientale, e sulla base dell'analisi delle pressioni, è stata completata l'attività di caratterizzazione dei corpi idrici tipizzati associando a ciascuno di essi una delle seguenti classi di rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità:

- **a rischio;**
- **non a rischio;**

¹⁷ Determinants, Pressure, State, Impacts, Responses

- ***probabilmente a rischio.***

L'attribuzione della classe di rischio per i singoli corpi idrici ha inoltre lo scopo di individuare un criterio di priorità attraverso il quale orientare i programmi di monitoraggio.

L'attività di l'attribuzione delle classi di rischio è stata suddivisa in due fasi:

- nella prima fase si è proceduto alla prima identificazione dei corpi idrici a rischio, ai sensi del paragrafo C.2 del DM 131/08,
- nella seconda fase è stata effettuata la validazione dell'attribuzione della classe di rischio, in accordo con quanto disposto dal paragrafo C.3 del decreto, attraverso l'identificazione delle pressioni antropiche significative.

La prima identificazione del rischio è stata condotta sulla base delle informazioni raccolte ai sensi della normativa pregressa, ed in particolare tramite l'analisi dei dati sul monitoraggio ambientale acquisiti ai sensi del D.Lgs 152/99 e del D.P.R. 470/82. Si è tenuto conto quindi delle classificazioni derivanti dall'applicazione delle suddette normative, ed in particolare sia dello stato di qualità ambientale che per specifica destinazione funzionale.

Nella seconda fase si è proceduto all'analisi delle pressioni antropiche significative, attraverso la stima e l'individuazione dell'inquinamento derivante da fonti puntuali e diffuse e da pressioni di carattere idromorfologico (estrazioni d'acqua, regolazioni del flusso idrico e alterazioni morfologiche dei corpi idrici).

2.1 Classe di rischio dei corpi idrici - prima identificazione.

La prima identificazione dei corpi idrici a rischio è stata condotta ai sensi del paragrafo C.2 della Sezione C (Metodologia per l'analisi delle pressioni e degli impatti) del D.M. 131/08.

Il decreto prevede preliminarmente che siano identificati come corpi idrici "a rischio" quelli ricadenti nelle seguenti categorie:

- 1) Acque a specifica destinazione funzionale, non conformi agli specifici obiettivi di qualità
- 2) Aree sensibili (art. 91 D. Lgs 152/06 - Direttiva 91/271/CEE)
- 3) Corpi idrici ubicati in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da fitosanitari
- 4) Corpi idrici ubicati in aree contaminate (siti di bonifica)
- 5) Corpi idrici che, sulla base delle caratteristiche di qualità emerse da monitoraggi pregressi, presentano indici di qualità e parametri correlati alla attività antropica che incide sul corpo idrico, per i quali risulta improbabile il raggiungimento degli obiettivi di qualità entro il 2015.

2.1.1 Corsi d'acqua

L'attività di tipizzazione dei corsi d'acqua ha portato all'individuazione di 724 corpi idrici fluviali e tra questi sono stati individuati quelli ricadenti nelle cinque categorie sopra indicate. In particolare sono stati **classificati come "a rischio"** i corpi idrici ricadenti in zone vulnerabili da nitrati e i corpi idrici per i quali,

sulla base del monitoraggio pregresso, risulta improbabile il raggiungimento degli obiettivi di qualità entro il 2015.

In attuazione del criterio di prima identificazione sopra esposto sono stati **classificati come “a rischio”**, i corpi idrici:

- ricadenti in Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN di Arborea¹⁸);
- che in base ai monitoraggi pregressi ricadono nelle classi 4 e 5 dello stato ecologico ai sensi del D.lgs.152/99;
- che in base ai monitoraggi pregressi hanno manifestato uno stato chimico scadente ai sensi del D.lgs. 152/06 tab.1/A;
- monitorati come acque a specifica destinazione funzionale (acque destinate all'uso idropotabile) e non conformi agli specifici obiettivi di qualità.

Sono stati **classificati come “probabilmente a rischio”** i corpi idrici:

- che in base ai monitoraggi pregressi ricadono in classe 3 dello stato ecologico,

Infine sono stati **classificati come corpi idrici “non a rischio”** quelli che in base ai monitoraggi pregressi ricadono in “classe 2” o in “classe 1” dello stato ecologico. Va segnalato che nessuno dei corpi idrici fluviali monitorati ricade nella “classe 1” per lo stato ecologico.

Il risultato di questa preliminare analisi ha portato ad identificare:

- **20 Corpi idrici “A RISCHIO”**
- **24 Corpi idrici “PROBABILMENTE A RISCHIO”**
- **17 Corpi idrici “NON A RISCHIO”**

Nel caso dei corsi d'acqua per i quali non è stato possibile effettuare la prima identificazione del rischio (corpi idrici non monitorati) si è fatto riferimento all'analisi delle pressioni, così come descritto nel capitolo successivo *“Analisi puntuale delle pressioni e individuazione delle classi di rischio”*.

Si riporta nella Tabella 20, la prima identificazione del rischio per i corpi idrici fluviali.

¹⁸ La zona vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea (porzione del territorio del Comune di Arborea che si estende per 55 kmq nel settore settentrionale del Campidano di Oristano), è stata designata dalla Regione Sardegna con la deliberazione della Giunta Regionale n. 1/12 del 18.01.2005.

Tabella 20: prima identificazione del rischio per i corpi idrici fluviali

N	ID BACINO	BACINO Idrografico	TIPO	Denominazione	Codice corpo idrico	SECA	Stato chimico	Pot	Classe di rischio
1	0001	Flumini Mannu	21SS21sa	Flumini Mannu	0001000101	2			NON A RISCHIO
2	0001	Flumini Mannu	21SS31sa	Flumini Mannu	0001000103	3			PROB. RISCHIO
3	0001	Flumini Mannu	21SS31sa	Flumini Mannu	0001000104	3			PROB. RISCHIO
4	0001	Flumini Mannu	21SS41sa	Flumini Mannu	0001000105	4			RISCHIO
5	0002	Flumini Mannu	21EF61sa	Riu Mannu di San Sperate	0002000101	3			PROB. RISCHIO
6	0002	Flumini Mannu	21EF61sa	Riu Mannu di San Sperate	0002000102	5			RISCHIO
7	0035	Rio Picocca	21IN71sa	Rio Picocca	0035000102	2			NON A RISCHIO
8	0039	Fiume Flumendosa	21SS31sa	Fiume Flumendosa	0039000105	2	SCAD	A2	RISCHIO
9	0039	Fiume Flumendosa	21SS41sa	Fiume Flumendosa	0039000107	3			PROB. RISCHIO
10	0039	Fiume Flumendosa	21SS41sa	Fiume Flumendosa	0039000108	3			PROB. RISCHIO
11	0045	Flumini Durci	21SS31sa	Flumini Durci - Rio	0045000105	3	SCAD		RISCHIO
12	0102	Fiume Cedrino	21SS21sa	Fiume Cedrino	0102000101	2			NON A RISCHIO
13	0102	Fiume Cedrino	21SS31sa	Fiume Cedrino	0102000103	4			RISCHIO
14	0102	Fiume Cedrino	21SS41sa	Fiume Cedrino	0102000105	3			PROB. RISCHIO
15	0115	Fiume Posada	21EF61sa	Fiume Posada	0115000101	2			NON A RISCHIO
16	0129	Fiume Padrogiano	21IN71sa	Fiume Padrogiano	0129000103	2			NON A RISCHIO
17	0129	Fiume Padrogiano	21IN61sa	Riu Santo Simone	0129000300	2			NON A RISCHIO
18	0129	Fiume Padrogiano	21EF61sa	Riu de su Piricone	0129002200	2		sub A3	RISCHIO
19	0164	Fiume Liscia	21IN61sa	Fiume Liscia	0164000101	3			PROB. RISCHIO
20	0164	Fiume Liscia	21IN61sa	Fiume Liscia	0164000102	2			NON A RISCHIO
21	0164	Fiume Liscia	21IN61sa	Fiume Liscia	0164000103	4			RISCHIO
22	0164	Fiume Liscia	21EF61sa	Fiume Bassacutena	0164000500	2			NON A RISCHIO
23	0174	Riu Vignola	21EF61sa	Riu Vignola	0174000100	2			NON A RISCHIO
24	0176	Fiume Coghinass	21SS31sa	Fiume Coghinass	0176000103	3			PROB. RISCHIO
25	0176	Fiume Coghinass	21SS41sa	Fiume Coghinass	0176000104	3			PROB. RISCHIO
26	0176	Fiume Coghinass	21SS41sa	Fiume Coghinass	0176000105	3		sub A3	RISCHIO
27	0176	Fiume Coghinass	21SS41sa	Fiume Coghinass	0176000106	3			PROB. RISCHIO
28	0176	Fiume Coghinass	21EF61sa	Riu Ischia Palma	0176000200	n/d		sub A3	RISCHIO
29	0176	Riu Giobadurass	21EF61sa	Riu Altana	0176000500	4	SCAD		RISCHIO
30	0177	Riu Mannu	21EF61sa	Riu Mannu di Berchidda	0177000101	2			NON A RISCHIO
31	0177	Riu Mannu	21IN71sa	Riu Mannu di Berchidda	0177000102	3			PROB. RISCHIO
32	0177	Riu Mannu	21IN61sa	Riu Mannu di Oschiri	0177000302	2			NON A RISCHIO
33	0182	Riu Mannu	21IN61sa	Riu Mannu di Porto Torres	0182000101	4			RISCHIO
34	0182	Riu Mannu	21IN61sa	Riu Mannu di Porto Torres	0182000102	4			RISCHIO
35	0182	Riu Mannu	21IN61sa	Riu Mannu di Porto Torres	0182000103	3			PROB. RISCHIO
36	0191	Rio Barca	21IN61sa	Riu Serra	0191000400	2			NON A RISCHIO
37	0211	Fiume Temo	21EF61sa	Fiume Temo	0211000102	3			PROB. RISCHIO
38	0211	Fiume Temo	21IN61sa	Fiume Temo	0211000103	2			NON A RISCHIO
39	0211	Fiume Temo	21EF61sa	Riu Badu e Poscu	0211000500	2			NON A RISCHIO
40	0221	Riu di Mare Foghe	21EF61sa	Riu di Mare Foghe	0221000101	2			NON A RISCHIO
41	0221	Riu di Mare Foghe	21EF61sa	Riu di Mare Foghe	0221000102	5			RISCHIO
42	0221	Riu di Mare Foghe	21EF61sa	Riu Mannu	0221000600	3			PROB. RISCHIO
43	0222	Fiume Tirso	21SS21sa	Fiume Tirso	0222000102	3			PROB. RISCHIO
44	0222	Fiume Tirso	21SS31sa	Fiume Tirso	0222000104	3			PROB. RISCHIO
45	0222	Fiume Tirso	21SS41sa	Fiume Tirso	0222000105	3			PROB. RISCHIO
46	0222	Fiume Tirso	21SS51sa	Fiume Tirso	0222000108	3			PROB. RISCHIO
47	0222	Fiume Tirso	21SS51sa	Fiume Tirso	0222000109	3			PROB. RISCHIO
48	0223	Fiume Tirso	21SS31sa	Fiume Taloro	0223000103	2			NON A RISCHIO
49	0223	Fiume Tirso	21SS31sa	Fiume Taloro	0223000106	2			NON A RISCHIO
50	0224	Fiume Tirso	21SS41sa	Fiume Massari	0224000103	3			PROB. RISCHIO
51	0224	Fiume Tirso	21EF61sa	Riu Misturadroxu	0224000100	3			PROB. RISCHIO
52	0226	Riu Mogoro Diversi	21IN61sa	Riu Mogoro	0226000101	3			PROB. RISCHIO
53	0226	Riu Mogoro Diversi	21IN61sa	Riu Mogoro	0226000102	4			RISCHIO
54	0227	Flumini Mannu	21IN61sa	Flumini Mannu di Pab	0227000102	4			RISCHIO
55	0245	Riu Mannu	21SS21sa	Riu Mannu di Flumini	0245000103	4	SCAD		RISCHIO
56	0245	Riu Mannu	21SS21sa	Riu Mannu di Flumini	0245000104	3	SCAD		RISCHIO
57	0251	Riu sa Masa	21EF61sa	Riu sa Masa	0251000100	3	SCAD		RISCHIO
58	0252	Rio Flumentepido	21EF61sa	Rio Flumentepido	0252000102	3			PROB. RISCHIO
59	0254	Riu San Milano	21EF61sa	Riu San Milano	0254000102	5			RISCHIO
60	0256	Riu Palmas	21IN61sa	Riu Mannu di Villaperuccio	0256001302	3			PROB. RISCHIO
61	0256	Riu Palmas	21EF61sa	Rio Mannu di Santadi	0256001400	4			RISCHIO

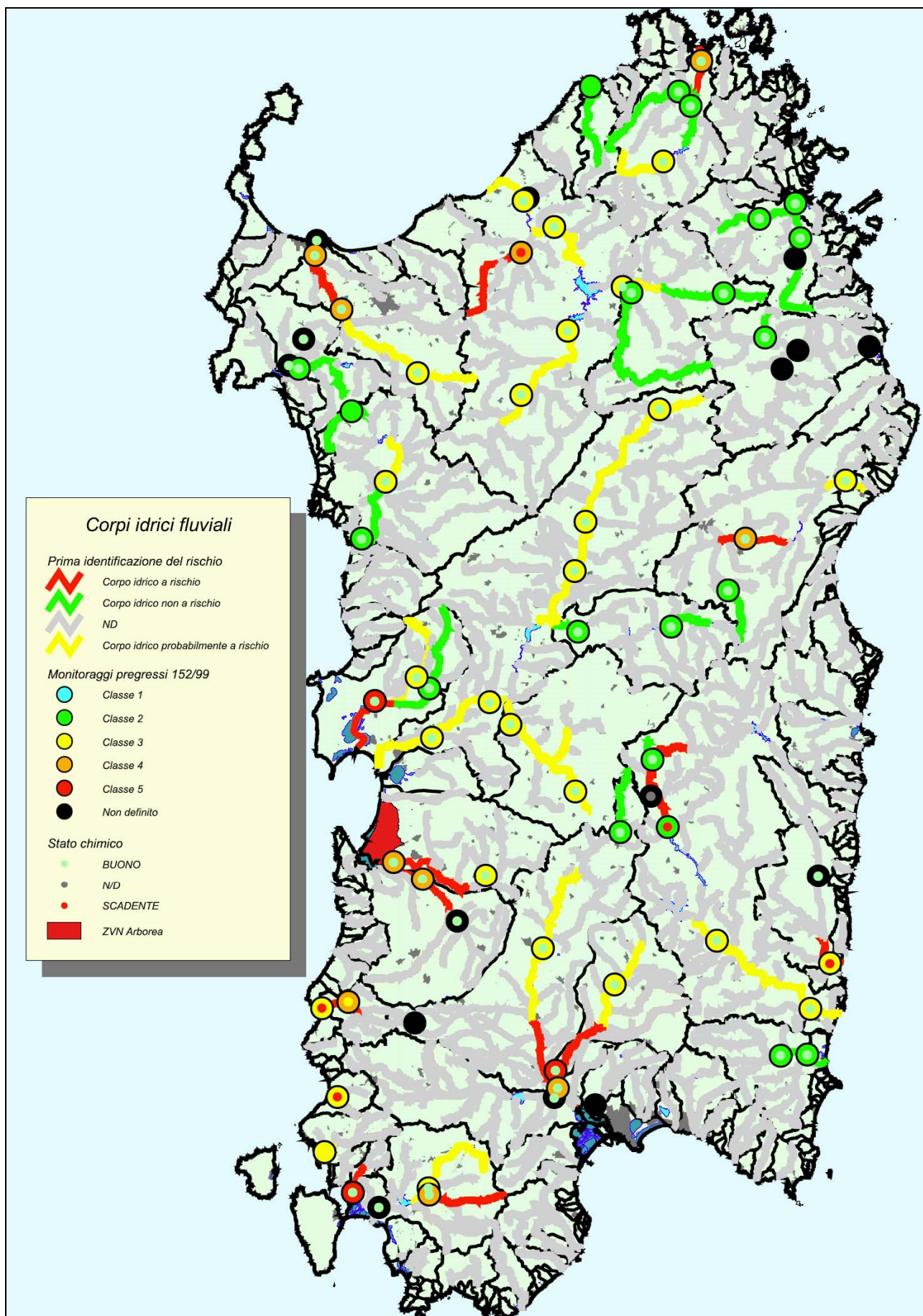


Figura 15: prima identificazione della classi di rischio per i corsi d'acqua

2.1.2 Laghi e invasi

La prima identificazione dei corpi idrici a rischio, per quanto riguarda i laghi, porta ad individuare come corpi idrici “a rischio” tutti gli invasi tipizzati, in quanto individuati come Aree Sensibili ai sensi dell’art. 91 D. Lgs 152/06 e della Direttiva 91/271/CEE. Tuttavia si è tenuto conto anche dei dati derivanti dai monitoraggi pregressi in modo da poter identificare quegli invasi che, per i parametri di qualità, sono a rischio di non raggiungere gli obiettivi al 2015.

L'utilizzo dei dati pregressi è giustificato dal fatto che, per una buona parte degli invasi tipizzati, è stato effettuato sia il monitoraggio per la specifica destinazione (tali acque sono in gran parte utilizzate anche ai fini idropotabili), che quello per lo stato ambientale. In particolare si è tenuto conto dei risultati relativi:

- alla classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile per gli anni 2005-2007;
- alla classificazione effettuata nell’ambito del PTA, ai sensi del D.M. n. 391/03, relativa allo stato ecologico;
- allo stato chimico, definito ai sensi del D.Lgs. n. 152/06, parte terza, allegato 1-tab1/A, per gli anni 2002-2007.

Al fine di ottenere un’uniformità di giudizio per ciò che riguarda le criticità individuate con i monitoraggi precedenti, è stato elaborato un criterio che ha permesso di attribuire una classe di rischio basata solo sul risultato delle classificazioni sopra richiamate. Il criterio prevede come fattore determinante “lo stato ecologico”, ed è stato, pertanto, attribuito un peso minore alla classificazione per specifica destinazione. Tale scelta deriva dal fatto che la metodica di classificazione delle acque destinate alla potabilizzazione presenta l’inconveniente di declassare le acque anche per un solo parametro oltre soglia, ed anche per un solo campionamento. Un caso particolare è, inoltre, quello in cui un parametro presente in concentrazioni che superano i limiti di soglia, ma di origine endogena (quale ad esempio il manganese in diversi bacini artificiali) è causa di declassamento della risorsa idrica.

Si è inoltre ritenuto indispensabile valutare volta per volta le cause e, dunque, i parametri che hanno determinato l’attribuzione della categoria di potabilità.

Si riporta nella Tabella 21 la sintesi del criterio utilizzato, in linea generale, per l’attribuzione della classe di rischio:

Tabella 21: criterio di attribuzione del rischio

Stato Ecologico 152/99 - D.M. 391/03	Stato chimico 367/03	Giudizio potabilizzazione	Rischio assegnato
2	Buono	A2	N. A.R.
2	Buono	A3	N. A.R.
3	Buono	A2	N. A.R.
3	Buono	A2	N. A.R.
3	Buono	A3	N. A.R.
3	Buono	assente	N. A.R.
4	Buono	A2	P. A.R.
4	Buono	A3	P. A.R.

Stato Ecologico 152/99 - D.M. 391/03	Stato chimico 367/03	Giudizio potabilizzazione	Rischio assegnato
4	Buono	Sub A3	A.R.
5	assente	assente	A.R.
5	Buono	A3	A.R.
5	Buono	Sub A3	A.R.
5	scadente	Sub A3	A.R.
Assente	assente	A3	P. A.R.

Proseguendo nella prima individuazione dei corpi idrici a rischio, analogamente a quanto fatto per i corsi d'acqua, e stata verificata la presenza di laghi o invasi ricadenti all'interno delle Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN) di origine agricola. In particolare all'interno dell'unica Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea non ricadono corpi idrici lacustri.

Nella Tabella 22, si riportano i risultati della prima identificazione della classe di rischio, esclusivamente per i laghi-invasi tipizzati, nella quale, sotto la colonna "Rischio per monitoraggi pregressi", è stata riportata la classe di rischio relativa attribuita esclusivamente in base alle classificazioni pregresse, mentre sotto la colonna "Aree sensibili" si indicano quali corpi idrici ricadono in questa categoria. Nella colonna "Rischio" è, infine, indicata l'attribuzione della classe di rischio relativa a questa prima fase del lavoro.

Tabella 22: Laghi-Invasi – Tipizzazione e classe di rischio

N	ID CORPO IDRICO	NOME	TIPO	Stato Ecologico 152/99 D.M. 391/03	Stato chimico 367/03	Giudizio potabilizzazione	Rischio per monitoraggi pregressi	Area Sensibile	Classe di rischio
1	LA4041	Cixerri a Genna is Abis	ME-1	5	Buono	A3	A R.	SI	A RISCHIO
2	LA4005	Simbirizzi	ME-1				P.A R.	SI	A RISCHIO
3	LA4016	Coghinas a Muzzone	ME-2	5	Scadente		A R.	SI	A RISCHIO
4	LA4022	Rio Cuga a Nuraghe Attentu	ME-2	5	Scadente	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
5	LA4019	Lago Bidighinzu	ME-2	5	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
6	LA4015	Coghinas a Castel Doria	ME-2	5	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
7	LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	ME-2	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
8	LA4034	Mannu a Bau Pressiu	ME-2	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
9	LA4042	Diga Flumineddu a Capanna Silicheri	ME-2	3	Buono		N. A R.	SI	A RISCHIO
10	LA4013	Fiume Posada a Maccheronis	ME-3	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
11	LA4028	Invaso Olai	ME-3	4	Buono	A3	P.A R.	SI	A RISCHIO
12	LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	ME-3				NO DATI	SI	A RISCHIO
13	LA4011	Diga di Santa Lucia	ME-3	4	Buono	A3	P.A R.	SI	A RISCHIO
14	LA4029	Diga Govossai	ME-3	4	Buono	A3	P.A R.	SI	A RISCHIO
15	LA4033	Taloro a Benzone	ME-3	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
16	LA4031	Lago Torrei	ME-3	4	Buono	A3	P.A R.	SI	A RISCHIO
17	LA4026	Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera)	ME-4	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
18	LA4007	Lago Mulargia a Monte Su Rei	ME-4	3	Buono	A2	N. A R.	SI	A RISCHIO
19	LA4014	Fiume Liscia a Punta Calamaio	ME-4	5	Scadente	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
20	LA4035	Rio Palmas a Monti Pranu	ME-4	5	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
21	LA4024	Fiume Temo a Monteleone Roccadoria	ME-4	5	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
22	LA4017	Mannu di Pattada a Monte Lerno	ME-4	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
23	LA4012	Cedrino a Pedra 'e Othoni	ME-4	5	Scadente	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
24	LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	ME-4	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
25	LA4008	Flumendosa a Nuraghe Arrubiu (Medio Flumendosa)	ME-5	3	Buono	A2	N. A R.	SI	A RISCHIO
26	LA4009	Flumendosa a Bau Muggeris (Alto Flumendosa)	ME-5	3	Buono	A3	N. A R.	SI	A RISCHIO
27	LA4030	Taloro a Gusana	ME-5	4	Buono	A2	P.A R.	SI	A RISCHIO
28	LA4032	Taloro a Cucchinadorza	ME-5	3	Buono		N. A R.	SI	A RISCHIO
29	LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	ME-5	2	Buono	A2	N. A R.	SI	A RISCHIO
30	LA4006	Corongiu III	ME-5			A3	P.A R.	SI	A RISCHIO
31	LA4025	Tirso a Sos Canales	ME-5	4	Buono	Sub A3	A R.	SI	A RISCHIO
32	LG4020	Lago di Baratz	S				NO DATI	SI	A RISCHIO

2.1.3 Acque di transizione

La prima identificazione del rischio per tale categoria, analogamente a quanto visto per i laghi, porta ad individuare come “a rischio” la maggior parte di questi corpi idrici, in quanto già designati come Aree Sensibili ai sensi dell’art. 91 D. Lgs 152/06 e della Direttiva 91/271/CEE.

Anche in questo caso, si è tenuto conto dei dati rilevati nel monitoraggio effettuato per gli anni dal 2002 al 2006. In questo caso non è stato possibile far riferimento alla classificazione, così come prevista ai sensi del D.Lgs 152/99, per la matrice acqua (numero di giorni di anossia all’anno¹⁹), sia perché limitata al solo parametro ossigeno disciolto sia perché non si è potuto pervenire a tale classificazione, in quanto la frequenza dei campionamenti (mensile) nella matrice citata non consente una classificazione rappresentativa dello stato di qualità di tali corpi idrici.

Nella scelta dei parametri da utilizzare, al fine di ottenere ulteriori informazioni sullo stato qualitativo della matrice acquosa, sono state considerate le concentrazioni dei nutrienti azotati e fosforati (Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto nitroso, Fosforo attivo). La scelta di questi parametri è dovuta al fatto che essi rientrano, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, tra i parametri chimici da analizzare a sostegno degli elementi di qualità biologica, inoltre un arricchimento dei nutrienti nelle acque ha un effetto primario sulla biologia del corpo idrico.

In particolare il contenuto di azoto nelle acque di transizione è ritenuto importante in quanto rappresenta, molto spesso, il fattore limitante per la produttività primaria espressa, oltre che dal fitoplancton, anche dalle macrofite bentoniche.

Poiché la letteratura scientifica di settore non fornisce un metodo di classificazione della qualità e dello stato trofico specifico per le acque di transizione che tenga conto dei suddetti parametri considerati globalmente, si è, pertanto, valutata l’opportunità di utilizzare i valori soglia per i parametri fisico-chimici previsti dalla Tabella 1 del paragrafo A.4.4.3 dell’Allegato 1 della proposta di Regolamento recante “Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali”²⁰ predisposto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del D.Lgs 152/06.

Nella Tabella 23 si riportano tali valori soglia dei parametri fisico-chimici a supporto degli elementi di qualità biologica per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici di transizione.

¹⁹ Valori dell’ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi tra 0 e 1 mg/l.

²⁰ Tale decreto è allo studio del Ministero che ha istituito appositi tavoli tecnici costituiti dal MATTM con la partecipazione di ISPRA, CNR, Istituto Superiore di Sanità, Autorità di Bacino di rilievo Nazionale e Regioni.

Tabella 23: valori soglia per i parametri chimico- fisici a sostegno degli elementi biologici

Denominazione della sostanza	Limite di classe Buono/Sufficiente	Classi di salinità
Azoto inorganico disciolto (DIN) ^{(1) (2)}	Salinità <30psu 30 µM ⁽⁴⁾ (420 µg/l c.a. ⁽⁵⁾)	oligoalino mesoalino polialino
	Salinità >30psu 18 µM ⁽⁴⁾ (253 µg/l c.a. ⁽⁵⁾)	Eualino iperalino
Fosforo attivo (P-PO ₄) ^{(1) (2)}	Salinità <30psu Da definire	oligoalino mesoalino polialino
	Salinità >30psu 0,48 µM ⁽⁴⁾ (15 µg/l c.a. ⁽⁵⁾)	Eualino iperalino
Ossigeno disciolto	≤ 1giorno di anossia/anno ⁽³⁾	

Note:

- (1) Valore espresso come medio annuo
- (2) Per la definizione degli standard di qualità dell'azoto e del fosforo si è ritenuto necessario fornire valori tipo-specifici in relazione alla salinità dei corpi idrici, considerata l'influenza degli apporti di acqua dolce.
- (3) Anossia: valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0-1.0 mg/l (campionamento effettuato in continuo) (ex D.Lgs 152/99).Ipossia: valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 1-2.0 mg/l (campionamento effettuato in continuo)
- (4) µM = µ moli
- (5) c.a. = in colonna d'acqua

Nella Tabella 24 si riporta il risultato della prima caratterizzazione del rischio per tutte le acque di transizione tipizzate. In particolare per il periodo individuato (dal 2002 al 2006) è stata calcolata la concentrazione di azoto inorganico disciolto-DIN, in base ai valori medi delle concentrazioni di Azoto ammoniacale - nitrico e nitroso, e la concentrazione media del Fosforo attivo (P_PO4) per ogni corpo idrico di transizione. In azzurro sono evidenziati i corpi idrici che superano il valore soglia per la concentrazione di fosforo, mentre in rosso quelli che superano il valore soglia per la concentrazione di azoto inorganico disciolto. La classe di rischio attribuita nella prima identificazione è data dal superamento dei valori soglia, dalla designazione come area sensibile o eventuale ubicazione all'interno e/o in prossimità della zona vulnerabile da nitrati di Arborea.

Tabella 24: Acque di transizione – Tipizzazione e classe di rischio

N	ID BACINO	ID AT CEDOC	NOME	TIPO	CLASSE SALINITA	P_PO4 µg/l	DIN µg/l	AREA SENSIBILE	ZVN	RISCHIO
1	158	AT5033	Stagno di Cannigione	AT01	OLIGOALINA	46,1	203	area sensibile		A RISCHIO
2	251	AT5063	Sa Masa	AT01	OLIGOALINA			area sensibile		A RISCHIO
3	181	AT5035	Stagno di Platamona	AT01	OLIGOALINA	37,8	237	area sensibile		A RISCHIO
4	0301	AT5086	Stagno di Capoterra	AT02	MESOALINA	13,2	53			N. A RISCHIO
5	0221	AT5047	Stagno Mari'e sali	AT02	MESOALINA					
6	0225	AT5051	Pauli Maggiori	AT02	MESOALINA			area sensibile		A RISCHIO
7	114	AT5020	Stagno su Graneri	AT02	MESOALINA	50,6	910	area sensibile		A RISCHIO
8	115	AT5021	Stagno Longo	AT02	MESOALINA	86,3	751	area sensibile		A RISCHIO
9	226	AT5061	Stagno di San Giovanni	AT02	MESOALINA					
10	0311	AT5069	Punta de S'aliga	AT03	POLIALINA			area sensibile		A RISCHIO
11	190	AT5039	Stagno di Calich	AT03	POLIALINA	29,0	1240	area sensibile		A RISCHIO
12	184	AT5036	Stagno di Pilo	AT03	POLIALINA	25,8	526	area sensibile		A RISCHIO
13	123	AT5026	Stagno di san Teodoro	AT03	POLIALINA	40,2	623	area sensibile		A RISCHIO

N	ID BACINO	ID AT CEDOC	NOME	TIPO	CLASSE SALINITA	P_PO4 µg/l	DIN µg/l	AREA SENSIBILE	ZVN	RISCHIO
14	226	AT5055	Stagno s'Ena Arrubia	AT03	POLIALINA	238,8	537	area sensibile	ZVN	A RISCHIO
15	40	AT5009	Stagno Sa Praia	AT03	POLIALINA	5,4	102	area sensibile		A RISCHIO
16	101	AT5012	Stagno Petrosu	AT03	POLIALINA	41,9	606			A RISCHIO
17	0301	AT5087	Stagno di Capoterra	AT04	EURIALINA	2,5	23			N. A RISCHIO
18	142	AT5032	Stagno di Cugnana	AT04	EURIALINA	27,9	129	area sensibile		A RISCHIO
19	130	AT5101	Sos Tramesos	AT04	EURIALINA	31,0	210			A RISCHIO
20	165	AT5100	Porto Pozzo	AT04	EURIALINA	24,6	53			A RISCHIO
21	184	AT5038	Stagno di Casaraccio	AT04	EURIALINA	22,6	214	area sensibile		A RISCHIO
22	226	AT5057	Corru Mannu	AT04	EURIALINA	73,6	169		ZVN	A RISCHIO
23	226	AT5059	Pauli Biancu Turri	AT04	EURIALINA	34,2	167			A RISCHIO
24	252	AT5065	Peschiera di Boi Cerbus	AT04	EURIALINA	30,0	142	area sensibile		A RISCHIO
25	128	AT5030	Stagno Tartanelle	AT04	EURIALINA	24,7	98	area sensibile		A RISCHIO
26	221	AT5042	Stagno de is Benas	AT04	EURIALINA	22,5	229			A RISCHIO
27	226	AT5058	Stagno Corru de s'Iltiri	AT04	EURIALINA	188,1	576		ZVN	A RISCHIO
28	73	AT5011	Stagno di Tortoli	AT04	EURIALINA	11,4	273	area sensibile		A RISCHIO
29	38	AT5091	Peschiera San Giovanni	AT04	EURIALINA	41,4	171	area sensibile		A RISCHIO
30	35	AT5006	Stanieddu Feraxi	AT04	EURIALINA	6,6	86	area sensibile		A RISCHIO
31	287	AT5083	Pescheria di Nora	AT04	EURIALINA	10,0	52	area sensibile		A RISCHIO
32	258	AT5077	Stagno Spiaggia di Porto Pino	AT04	EURIALINA			area sensibile		A RISCHIO
33	129	AT5031	Stagno Gravile	AT04	EURIALINA	23,4	102			A RISCHIO
34	115	AT5021	Stagno Longo	AT04	EURIALINA	86,3	751	area sensibile		A RISCHIO
35	36	AT5007	Stagno di Colustrai	AT04	EURIALINA	8,17	72	area sensibile		A RISCHIO
36	0255	AT5071	Salina Manna	AT05	IPERALINA					
37	0255	AT5072	Salina Sant'Antonio	AT05	IPERALINA					
38	0221	AT5041	Sa Salina Manna	AT05	IPERALINA			area sensibile		A RISCHIO
39	184	AT5099	Stagno delle Saline - Stintino	AT05	IPERALINA	24,30	168			A RISCHIO
40	305	AT5067	Saline di Carloforte	AT05	IPERALINA	30,00	302			A RISCHIO
41	109	AT5015	Stagno sa Curcurica	AT05	IPERALINA	13,95	304	area sensibile		A RISCHIO
42	256	AT5073	Stagno di Mulargia	AT05	IPERALINA	30,00	335	area sensibile		A RISCHIO
43	257	AT5075	Stagno di Maestrale	AT05	IPERALINA					
44	258	AT5076	Stagno di Is Brebeis	AT05	IPERALINA	30,00	79			A RISCHIO
45	259	AT5078	Stagni di Foxi	AT05	IPERALINA	31,14	159			A RISCHIO
46	257	AT5074	Stagno di Porto Botte	AT05	IPERALINA	30,00	178			A RISCHIO
47	221	AT5046	Stagno di Cabras	AT07	MESOALINA	106,38	209	area sensibile		A RISCHIO
48	226	AT5060	Stagno di Marceddì	AT08	POLIALINA	220	378	area sensibile	ZVN	A RISCHIO
49	302	AT5001	Stagno di Cagliari	AT08	POLIALINA	19,80	402	area sensibile		A RISCHIO
50	225	AT5050	Stagno Santa Giusta	AT09	EURIALINA	102,26	286	area sensibile		A RISCHIO
51	255	AT5070	Stagno di Santa Caterina	AT09	EURIALINA	30,79	125	area sensibile		A RISCHIO
52	302	AT5001	Stagno di Cagliari	AT09	EURIALINA	19,80	402	area sensibile		A RISCHIO
53	4	AT5004	Saline di Stato di Cagliari	AT10	IPERALINA					
54	221	AT5043	Stagno Sale Porcus	AT10	IPERALINA			area sensibile		A RISCHIO
55	221	AT5049	Stagno di Mistras	AT10	IPERALINA	17,09	146	area sensibile		A RISCHIO
56	4	AT5003	Molentargius	AT10	IPERALINA			area sensibile		A RISCHIO
57	103	AT5013	Foce del Cedrino	AT21						

2.1.4 Acque marino costiere

La prima identificazione dei corpi idrici a rischio è stata effettuata, sia sulla base dei dati di monitoraggio della qualità acque effettuato ai sensi del D. Lgs 152/99, per gli anni dal 2002 al 2006, sia sulla base dei dati di monitoraggio effettuato ai sensi del DPR 470/82 e della Direttiva 2006/7/CE, recepita dal D.Lgs n. 116 del 30.05.2008, inerente l'idoneità e la qualità dei corpi idrici destinati alla balneazione.

Per l'attribuzione della classe di rischio si è tenuto conto, inoltre, dell'appartenenza dei corpi (o porzione di essi) ad aree sensibili o ad aree designate come Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola.

In sintesi, su un totale di 217 corpi idrici, è possibile affermare quanto segue:

- 8 sono stati identificati a rischio in base ai **dati di monitoraggio** e ai dati sulla balneazione, ed in particolare:
 - 1) Zona costiera del Comune di Sassari
 - 2) Zona costiera del Comune di Porto Torres
 - 3) Zona costiera del Comune di Sorso
 - 4) Zona costiera del Comune di Arzachena ovest
 - 5) Zona costiera del Comune di Arzachena nord
 - 6) Zona costiera del Comune di Arzachena est
 - 7) Zona costiera dei Comuni di Pula-Sarroch
 - 8) Zona costiera del Comune di Alghero
- 2 sono stati identificati a rischio in quanto **aree sensibili**:
 - 1) Zona costiera limitrofa al porto di Olbia
 - 2) Zona costiera di Porto Pozzo nel Comune di Santa Teresa di Gallura
- 1 è stato identificato a rischio in quanto ricadente nella **ZVN di Arborea**:
 - 1) Zona costiera del Comune di Arborea



Figura 16: prima identificazione del rischio per i corpi idrici costieri

3 Analisi delle pressioni per l'attribuzione delle classi di rischio

3.1 Premesse

Al fine di effettuare la validazione della prima identificazione della classe di rischio dei corpi idrici e di estendere l'analisi delle pressioni a tutti i corpi idrici del territorio regionale, si è reso necessario rilevare le pressioni esercitate dalle attività antropiche ricadenti all'interno di ciascun bacino idrografico che influenzano, o possono influenzare, lo stato quali-quantitativo delle risorse idriche.

Nell'effettuare tale ricognizione sono state preliminarmente identificate le pressioni antropiche significative, ovvero quelle che possono determinare un rischio per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dalla Direttiva 2000/60/CE.

La Regione Sardegna ha attivato un apposito tavolo tecnico, al quale hanno partecipato tecnici dell'Amministrazione regionale e dell'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale (ARPAS), nell'ambito del quale è stata effettuata una verifica puntuale, per singolo corpo idrico, dei risultati ottenuti dalla prima identificazione delle classi di rischio.

Si è, pertanto, proceduto per step successivi, analizzando le singole pressioni derivanti da fonti diffuse (attività agricole, zootecniche etc.) e puntuali (scarichi di acque reflue domestiche, urbane e industriali, scarichi di attività produttive contenenti sostanze pericolose, etc.), secondo quanto indicato dalla Sezione C (punto C.3) del D.M. 131/08, e attribuendo a ciascuna di esse un determinato livello di criticità.

L'attività di attribuzione della classe di rischio a ciascun corpo idrico superficiale si è, pertanto, sviluppata attraverso le seguenti fasi di lavoro:

1. analisi, per singolo corpo idrico, della specifica tipologia di pressione ed attribuzione della relativa classe di rischio;
2. valutazione globale qualitativa, per singolo corpo idrico, delle diverse tipologie di pressione ed attribuzione della relativa classe di rischio
3. analisi combinata e contestuale, fatta per singolo corpo idrico, delle informazioni provenienti dalla valutazione delle pressioni condotta secondo i punti precedenti e da quelle derivanti dalla prima identificazione della classe di rischio dei corpi idrici (così come descritta nel paragrafo precedente).

L'attività di tipizzazione ed individuazione dei corpi idrici sul territorio regionale, svolta nell'ambito del presente lavoro, ha portato ad individuare un numero elevato di corpi idrici (così come intesi dalla Direttiva 2000/60/CE) e per ciascuno di essi è stata effettuata, attraverso l'attività conoscitiva, un'identificazione delle criticità, in relazione alle pressioni esaminate.

Attraverso le informazioni inerenti le attività antropiche presenti all'interno del bacino idrografico e sulla base dei dati di monitoraggio ambientale è possibile, come già evidenziato, pervenire ad una previsione circa la capacità di un corpo idrico di raggiungere o meno, nei tempi previsti dalla Direttiva 2000/60/CE, gli obiettivi di qualità prestabiliti.

Per quanto riguarda l'analisi delle pressioni derivanti da fonti diffuse, al fine di effettuare una valutazione su ambiti spaziali omogenei, si è deciso di utilizzare come scala territoriale di riferimento quella di bacino e di sottobacino, come di seguito individuata:

- **corsi d'acqua:**
 - bacini sottesi da tutti i fiumi del primo ordine oggetto di tipizzazione (superficie bacino > 10 km²);
 - bacini relativi ai fiumi significativi (così come definiti nell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006);
 - sottobacini derivanti dalla tipizzazione (frazionamento) dei corpi idrici significativi. In tal caso la sezione di chiusura del sottobacino è stata posta in corrispondenza della sezione di chiusura del singolo corpo idrico;
- **acque di transizione:**
 - sottobacini degli immissari principali, cioè dei corsi d'acqua direttamente recapitanti sui corpi idrici interessati dall'analisi delle pressioni;
- **laghi ed invasi:**
 - sottobacini sottesi dallo sbarramento sull'emissario principale;
- **acque marino costiere:**
 - bacini costieri (corsi d'acqua del primo ordine con sezione di chiusura alla foce), contenuti nel Sistema Informativo Centro regionale di Documentazione dei bacini idrografici (CeDoc);

Nell'ambito dell'analisi delle pressioni, si è talvolta reso opportuno suddividere ulteriormente i corpi idrici individuati a seguito della tipizzazione, per tener meglio conto dell'effetto delle stesse pressioni sul corpo idrico in esame e dello stato di qualità del corpo idrico stesso. In tal modo si sono ottenuti corpi idrici elementari e omogenei sia dal punto di vista idro-geo-morfologico che dal punto di vista qualitativo.

3.2 Analisi delle pressioni da fonti diffuse

L'analisi delle pressioni derivanti da fonti diffuse è stata condotta mediante l'utilizzo della carta dell'uso del suolo (CORINE LAND COVER scala 1:25.000), considerando quattro macrocategorie di uso del suolo:

- Zone urbanizzate;
- Zone industriali e commerciali;
- Zone minerarie;
- Zone agricole.

La classificazione del rischio derivante dalla sola valutazione dei carichi da fonti diffuse, è stata attribuita in funzione del rapporto percentuale tra la superficie occupata da un determinato uso del suolo (tra quelli sopra elencati) e la superficie totale del bacino sotteso dalla sezione di chiusura del corpo idrico in esame. In particolare, sono state attribuite le classi di rischio sulla base della seguente metodologia:

– **Classe “probabilmente a rischio”:**

è stata attribuita tale classe ai corsi d'acqua nei cui bacini e sottobacini sottesi dalla sezione di chiusura individuata come illustrato precedentemente, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- Presenza di “Zone Urbanizzate” con una superficie maggiore del 2% della superficie totale;

- Presenza di “Zone industriali e commerciali” con una superficie maggiore del 0,5% della superficie totale;
- Presenza di “Zone minerarie” con una superficie maggiore del 0,5% della superficie totale.

– **Classe “a rischio”:**

è stata attribuita tale classe ai corsi d’acqua nei cui bacini e sottobacini sottesi dalla sezione di chiusura sono presenti aree agricole con superficie superiore al 60% della superficie totale del bacino sotteso, attribuendo un peso differente (maggiore) alle aree con colture intensive rispetto a quelle con colture estensive, ed in particolare assegnando un coefficiente pari ad 1 per i “**seminativi**” e le “**colture permanenti**”, ed un coefficiente pari a 0,5 per le “**zone agricole eterogenee**”.

– **Classe “non a rischio”:**

Tutti gli altri casi non rientranti nelle precedenti fattispecie.

La scelta dei criteri sopra esposti ha come conseguenza il fatto che, nel caso di superamento di almeno uno dei valori soglia stabiliti per le “Zone urbanizzate”, “Zone industriali e commerciali” e per le “Zone minerarie”, la classe di rischio assegnata, derivante dalla sola valutazione dei carichi da fonti diffuse, è quella di “probabilmente a rischio”, mentre, nel caso di superamento della soglia stabilita per le aree agricole, la classe di rischio assegnata è quella “a rischio”.

Tuttavia, l’attribuzione definitiva della classe di rischio è stata effettuata, come detto in premessa, incrociando le informazioni derivanti dall’analisi sopra esposta con quelle provenienti dalla valutazione delle pressioni puntuali e dalla prima identificazione della classe di rischio dei corpi idrici (così come descritta nel paragrafo precedente).

Come detto in precedenza, tali valutazioni sono state condotte nell’ambito delle attività del tavolo tecnico attivato dalla Regione Sardegna che ha coinvolto sia i tecnici della Regione che la Direzione Generale ed i Dipartimenti dell’ARPAS.

3.3 Analisi delle pressioni da fonti puntuali

3.3.1 Pressioni dovute alla presenza degli scarichi

L’analisi delle pressioni da fonte puntuale è stata eseguita considerando gli scarichi di acque reflue domestiche, urbane e industriali provenienti dagli impianti di depurazione ricompresi nel PTA. A tal fine sono stati utilizzati i dati degli scarichi censiti nel Sistema Informativo DeSAC in capo sia al Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato che in capo ad altri gestori (costituiti principalmente dai consorzi industriali). Tra questi ultimi sono presenti anche gli scarichi, prevalentemente privati, derivanti dai principali insediamenti turistici dislocati sul territorio costiero.

Dalla suddetta analisi risultano esclusi gli scarichi privati di origine civile relativi a case sparse o piccoli insediamenti in quanto ritenuti trascurabili.

Per quanto riguarda gli scarichi industriali non collettati agli impianti consortili facenti parte o del servizio idrico integrato o delle gestioni ancora in capo ai consorzi industriali, si è tenuto conto principalmente di

quelli soggetti ad autorizzazione integrata ambientale secondo la direttiva IPPC²¹. Tutte le informazioni disponibili sono georeferenziate ed, in particolare, per quanto riguarda gli scarichi, per ciascuno di essi è individuato il corpo idrico recettore di pertinenza.

Una prima classificazione della rilevanza delle pressioni derivanti da fonti di origine puntuale è stata definita in base al carico potenziale complessivo espresso in abitanti equivalenti (in analogia con quanto fatto dal PTA in cui sono stati utilizzati i valori di riferimento per abitante equivalente di BOD5, COD, Azoto e Fosforo). A partire da tale dato, per ciascun agglomerato ricadente nel bacino sotteso dal corpo idrico in esame, sono state attribuite le seguenti classi:

- **non rilevante:** scarichi derivanti da agglomerati aventi un carico potenziale minore di 3.000 a.e.;
- **mediamente rilevante:** scarichi derivanti da agglomerati aventi un carico potenziale compreso tra 3.000 e 30.000 a.e.;
- **rilevante:** scarichi derivanti da agglomerati aventi un carico potenziale superiore a 30.000 a.e.;

Successivamente, tale analisi è stata approfondita tenendo conto delle seguenti informazioni:

- efficienza depurativa, dedotta sia in base alle analisi qualitative delle acque di scarico che alla potenzialità del sistema di trattamento;
- prossimità dello scarico al corpo idrico oggetto di analisi e regime idraulico, al fine di valutare gli effettivi impatti che i punti di scarico di monte possono avere sui corpi idrici a valle, in funzione della capacità autodepurativa del corpo idrico stesso.

Come accennato in precedenza, nell'ambito dell'analisi delle fonti puntuali di inquinamento è stata posta particolare attenzione alle attività produttive a potenziale rischio di rilascio di sostanze pericolose negli scarichi, con specifico riferimento a quelle attività soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale.

3.3.2 Pressioni dovute alla presenza degli sbarramenti sui corsi d'acqua

Un importante capitolo riconducibile a quello delle pressioni puntuali è quello delle pressioni idromorfologiche generate dalla presenza degli sbarramenti presenti sui corsi d'acqua del territorio regionale. Come scritto più sopra, la quasi totalità degli invasi della Sardegna (unica eccezione è il Lago di Baratz) è di origine artificiale. Tali invasi hanno lo scopo di fornire risorsa idrica per i principali utilizzi (idropotabile, agricolo, industriale, idroelettrico, ricreativo etc.), impoverendo la risorsa superficiale a valle degli stessi sbarramenti. A ciò occorre aggiungere il fatto che la presenza di un'interruzione dell'alveo rende problematica, se non impossibile, la risalita dei pesci eventualmente presenti sul fiume (negli invasi presenti nella regione non sono state realizzate delle scale di risalita per i pesci). Occorre tenere presente, a tal proposito, che la fauna ittica è uno degli indicatori di qualità biologica da tenere in considerazione per la classificazione dello stato ecologico del corpo idrico.

Per questi motivi nel corso delle attività di caratterizzazione dei corpi idrici sono state analizzate le problematiche legate ai rilasci di risorsa a valle degli sbarramenti. Nelle Norme Tecniche del PTA è stata

²¹ Attuazione della Direttiva 96/61/CE (Direttiva IPPC, Integrated Pollution Prevention and Control) che stabilisce le regole per il rilascio delle autorizzazioni alle installazioni industriali in Europa.

fatta una valutazione qualitativa del Deflusso Minimo Vitale (DMV) per arrivare alla conclusione che la presenza di specie ittiche nei corsi d'acqua non può essere l'unico e principale parametro da considerare per la stima del DMV stesso, in quanto occorre comunque garantire una sostenibilità dei prelievi anche a monte di stagni e aree umide in genere, in considerazione, inoltre, degli acquiferi costieri, e dell'equilibrio delle spiagge legato all'apporto di materiale solido attraverso i medesimi corsi d'acqua. A ciò occorre aggiungere che è da ritenere innaturale un eventuale rilascio uniforme durante tutto l'anno, mentre è più rispettoso delle condizioni naturali un rilascio che preveda una maggiore portata nei mesi di maggiore deflusso (ottobre-maggio) ed una portata minore nei mesi restanti.

In attesa di una più puntuale definizione del DMV per singolo corso d'acqua, il PTA ha stabilito quale deflusso minimo da rilasciare un quantitativo di risorsa secondo quanto sotto riportato:

- **10% del deflusso naturale**, intendendo per deflusso naturale quello che si avrebbe nello specifico corso d'acqua in assenza di prelievi e di immissioni artificiali.
- Negli schemi idrici che manifestano una **cronica carenza idrica** per il soddisfacimento delle utenze già attivate, tali da costringere la programmazione di riduzioni sistematiche delle erogazioni per gli usi industriali, potabili o irrigui, si può ridurre l'esigenza del DMV fino al 50% di quello prefissato (**5% del deflusso naturale**).
- Nei casi in cui l'opera di presa sia destinata ad una **utenza soltanto potabile**, che non vi siano fonti di approvvigionamento alternative, e che vi siano elementi per ritenere che nei periodi di crisi il sistema non possa garantire il soddisfacimento delle erogazioni potabili, il **DMV può essere ridotto anche del tutto**.

In questi ultimi casi, la deroga deve essere vista come una necessità il più possibile temporanea, e si devono cercare misure alternative di approvvigionamento per le utenze, che limitino il più possibile il ricorso a questa riduzione di DMV.

Per quanto sopra esposto si è ritenuto che rilasci dell'ordine del 10% del deflusso naturale (migliore tra le ipotesi sopra riportate) non solo mettano sicuramente in crisi dal punto di vista ambientale il sistema a valle dello stesso sbarramento, ma sicuramente rendono tutto il sistema di approvvigionamento idrico estremamente sensibile ed instabile, tenuto conto che il 90% della risorsa disponibile viene trattenuta a monte dello stesso sbarramento.

In attesa di ulteriori dati che permettano di mettere in relazione per singolo corpo idrico le portate in ingresso al serbatoio e le portate rilasciate a valle dello stesso, nell'ambito del presente lavoro sono stati posti **“a rischio”** i corpi idrici (corsi corsi d'acqua) **a valle degli sbarramenti** a causa della pressione idromorfologica generata dalla presenza dello stesso sbarramento.

Il problema legato alla fauna ittica (risalita dei pesci), necessita anch'esso di ulteriori approfondimenti. E' indispensabile infatti risalire all'elenco dei corpi idrici (o tratti di questi) in cui sono presenti una o più specie ittiche. Occorrerebbe quindi una carta regionale delle specie ittiche presenti, con particolare riferimento a dati storici che mettano in risalto specie eventualmente presenti in date antecedenti la realizzazione degli sbarramenti. Allo stato attuale è disponibile, in tal senso, la *“Carta ittica di I° livello dei principali bacini idrografici della Provincia di Cagliari”*, che, evidentemente, non permette una individuazione preliminare a scala regionale. Si è pertanto deciso, nell'ambito delle attività di cui al presente documento, di assegnare la classe **“a rischio”** ai corsi d'acqua **a monte degli sbarramenti**.

3.4 Individuazione delle classi di rischio.

I risultati delle analisi succitate sono state riportate su un database GIS e poste in relazione tra loro, in modo da avere un quadro complessivo generale di tutte le pressioni che insistono su ciascun corpo idrico. Tali dati sono stati quindi incrociati con i risultati della “**preliminare individuazione del rischio**” ed analizzati in sede di tavolo tecnico con i rappresentanti dell’ARPAS.

In questi incontri si sono analizzate tutte le pressioni che insistono su ciascun corpo idrico, e le osservazioni che derivano dalla conoscenza diretta del territorio, arrivando a definire per ciascuno una classe di rischio, e le motivazioni che hanno condotto a detta classificazione.

A tal fine si è tenuto conto sia delle pressioni diffuse che delle puntuali e, per queste ultime, si è tenuto conto dell’efficienza depurativa e della tipologia di trattamento degli impianti di depurazione, della destinazione dello scarico (scarico diretto sul corpo idrico, scarico sul suolo, riutilizzo) e della presenza di discontinuità lungo l’asta fluviale (laghi e traverse).

L’attività sopra descritta ha portato all’individuazione dei corpi idrici ai sensi del D.M. 131/08, in accordo con quanto contenuto nella WFD 2000/60/CE, e della classe di rischio di raggiungimento degli obiettivi al 2015 per ciascuno di essi. I risultati sono sintetizzati nella seguente tabella:

Tabella 25: 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	724
corpi idrici lacustri	32	0	0	32
corpi idrici di transizione	57	0	0	57
corpi idrici marino costieri	61	5	151	217

I risultati della classificazione sono riportati nelle figure delle pagine successive ed in dettaglio negli allegati A e B alla presente relazione.

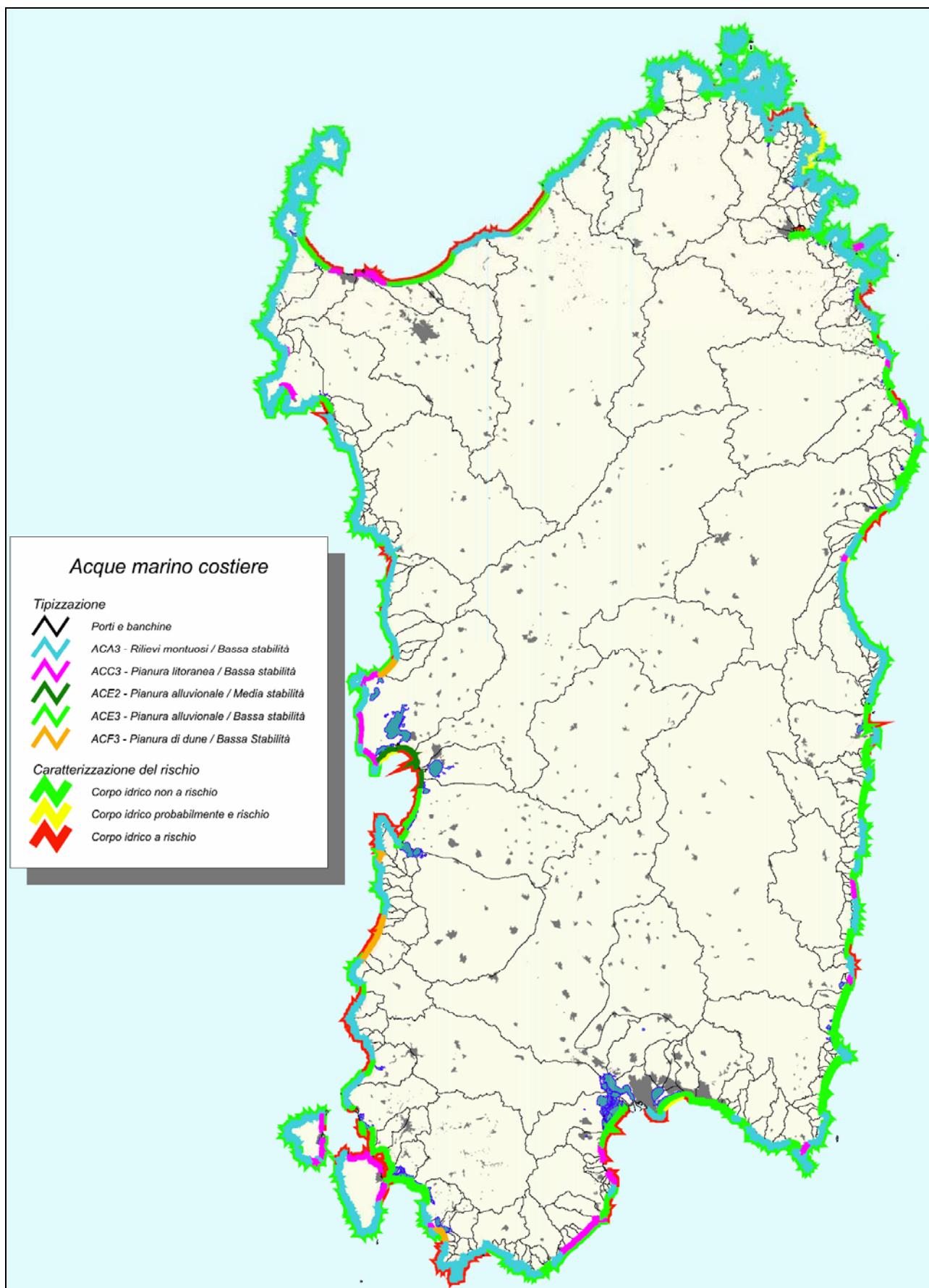


Figura 17: identificazione del rischio per i corpi idrici costieri

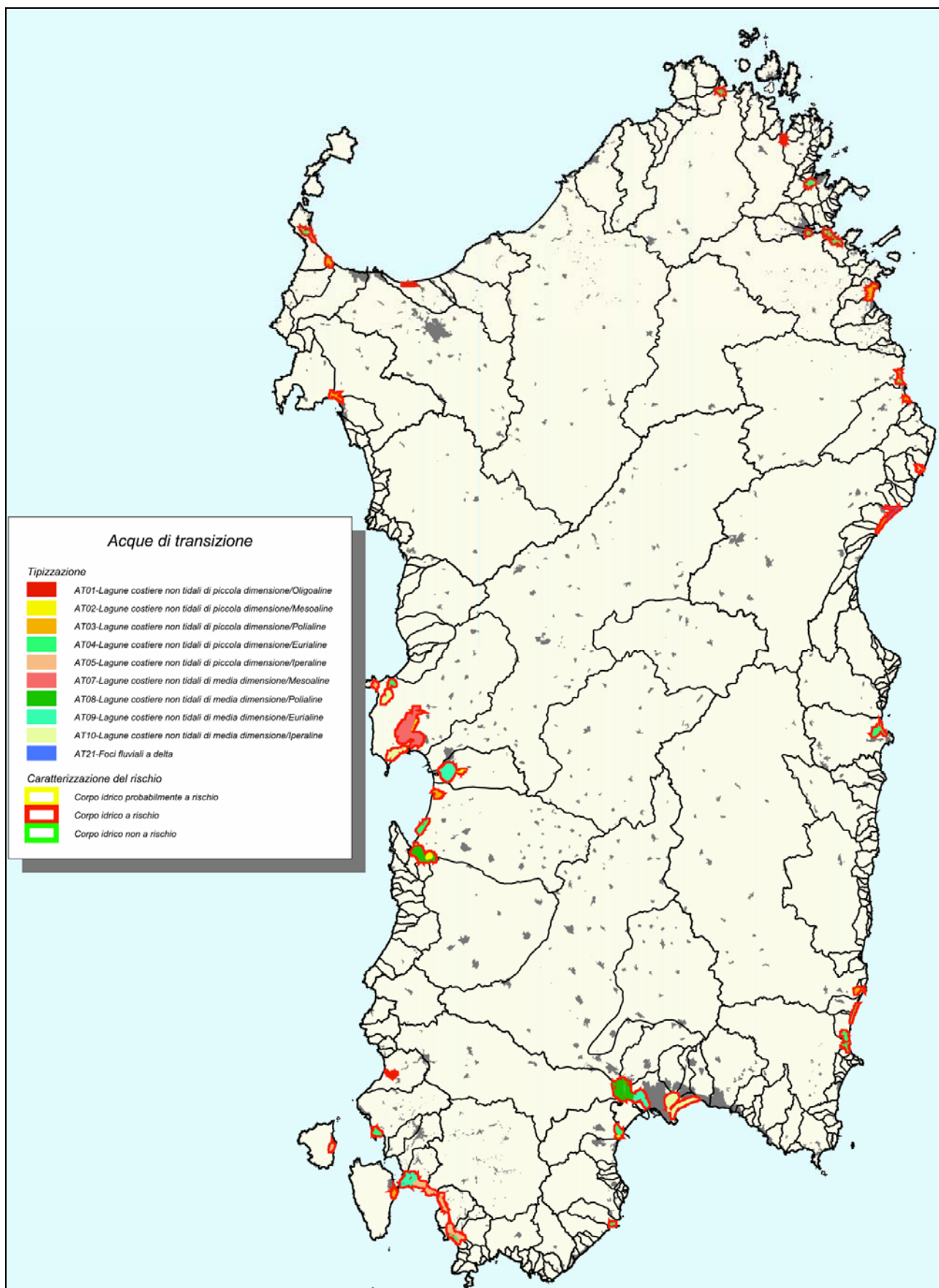


Figura 18: identificazione del rischio per i corpi idrici acque di transizione

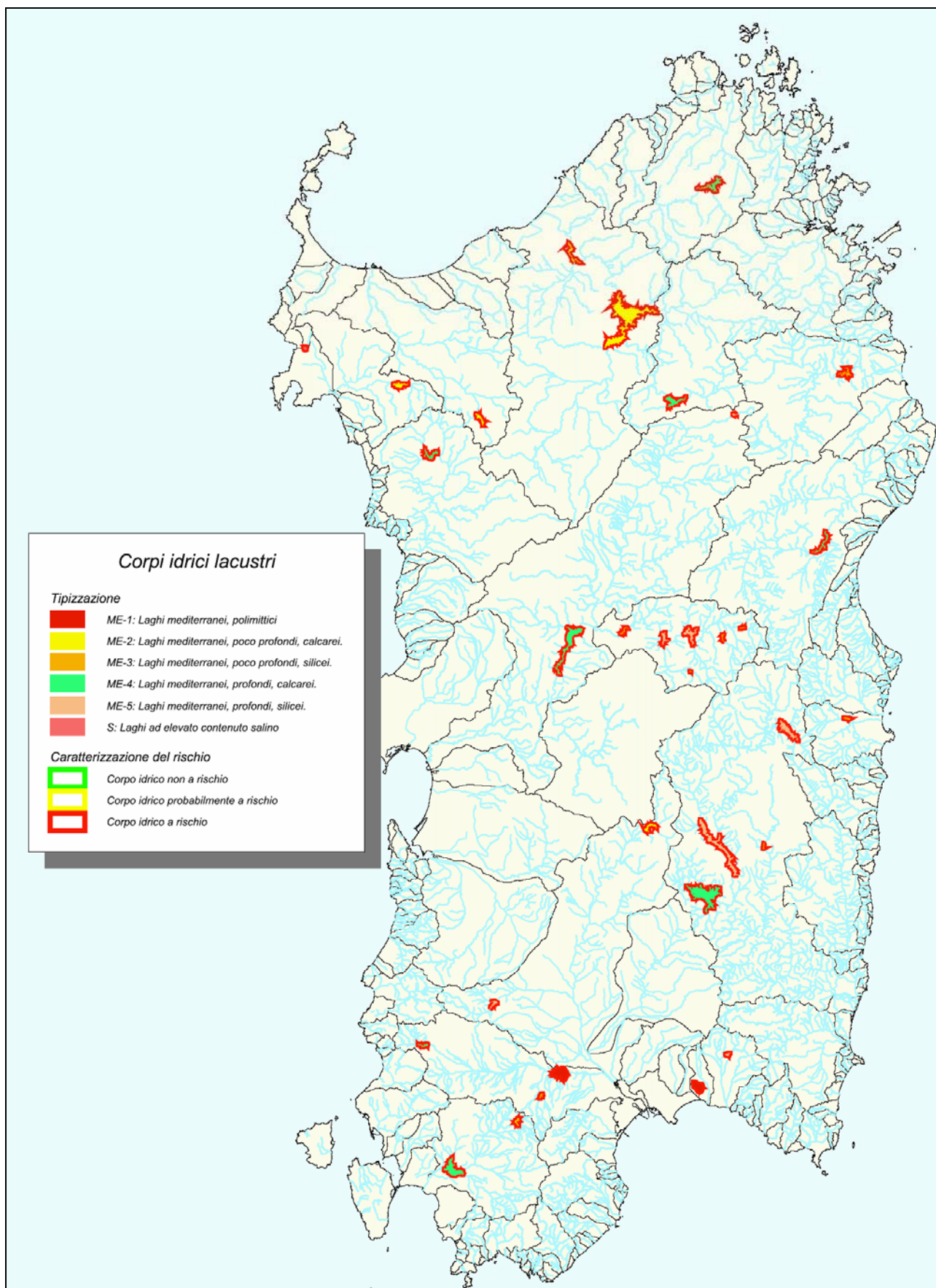


Figura 19: identificazione del rischio per i corpi idrici lacustri

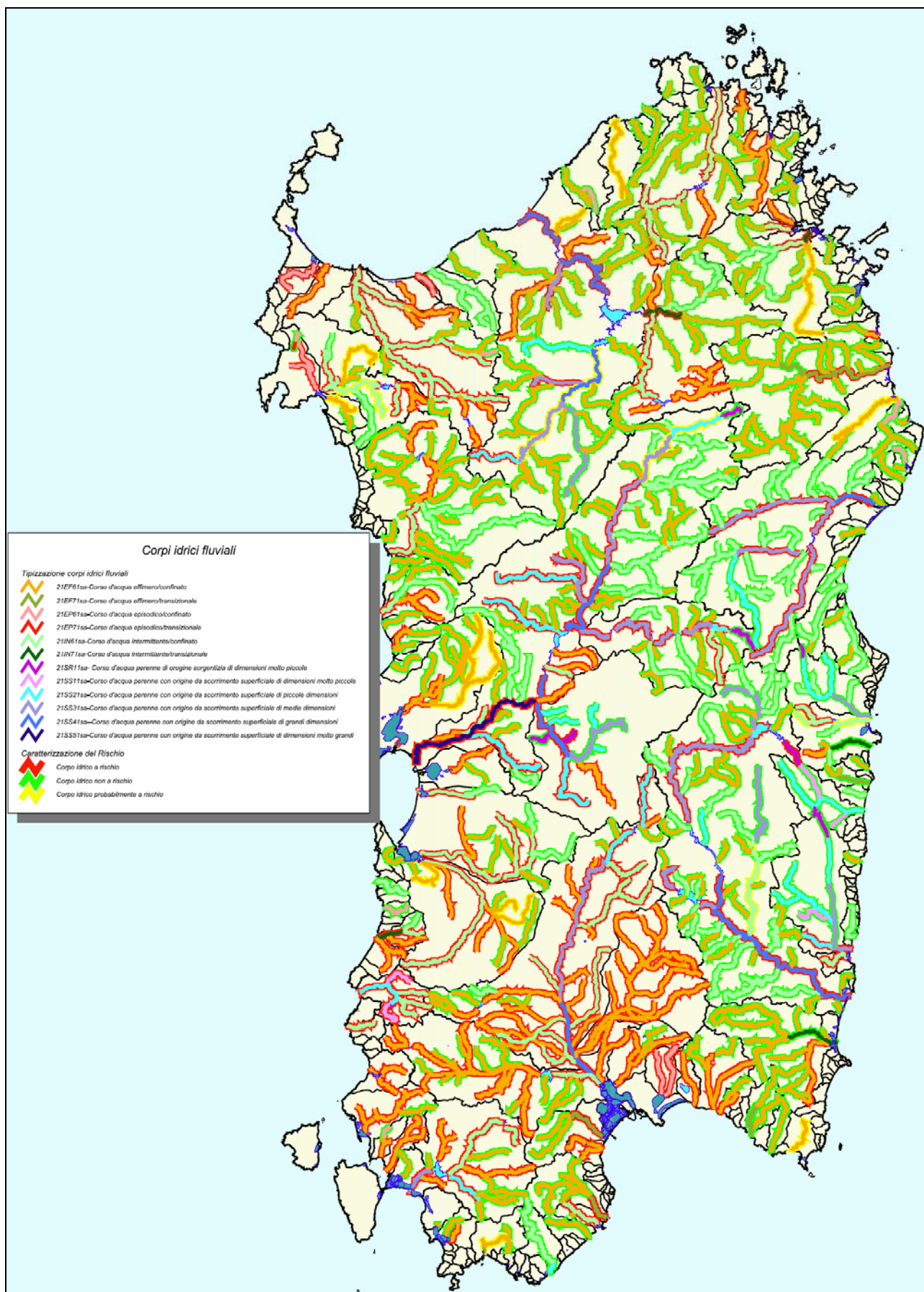


Figura 20: identificazione del rischio per i corpi idrici costieri