



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

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

# **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni**

**(art. 7 della Direttiva 2007/60/CE - art. 7 D.Lgs 49/2010 )**

## **Valutazione Globale Provvisoria**

**(art. 66, comma 7 D.Lgs. 152/2006)**



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

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Documento elaborato nell'ambito dell'**Accordo di collaborazione** scientifica tra l'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, finalizzato alla predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni sui principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE in data 23.10.2007 e dell'art. 7 del Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

**DIREZIONE GENERALE DELL'AGENZIA REGIONALE DEL  
DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA**

Direttore Generale: Roberto Silvano

Direttore del Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni: Marco Melis

Gruppo di lavoro: Simona Angioni, Alessandra Boy, Giuseppe Canè, Piercarlo Ciabatti, Giovanni Cocco (SardegnaIT), Andrea Lazzari, Giovanni Luise, Gianluigi Mancosu, Luisa Manigas, Gianluca Marras, Maria Cristina Muntoni, Maria Antonietta Murru Perra, Stefania Nascimben, Corrado Sechi, Riccardo Todde

**UNIVERSITA' DI CAGLIARI – DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
CIVILE, AMBIENTALE E ARCHITETTURA**

Responsabile Scientifico: Giovanni Maria Sechi

Gruppo di lavoro: Saverio Liberatore, Italo Frau, Alessandro Salis, Roberta Floris, Sara Frongia, Jacopo Napolitano, Riccardo Zucca.

Con il contributo, per le parti di competenza, della **Direzione Generale della Protezione Civile – Regione Sardegna**

Direttore Generale: Graziano Nudda

Direttore del Servizio pianificazione e gestione delle emergenze:  
Maria Antonietta Raimondo

Direttore del Servizio di previsione e prevenzione rischi: Paolo Botti

Gruppo di lavoro: Michele Chessa



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## Indice

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Premesse .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2</b>  | <b>I contenuti e le strategie del PGRA.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Inquadramento normativo .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Stato della pianificazione degli aspetti idrogeologici della regione Sardegna .....</b>                       | <b>7</b>  |
| 4.1       | <i>Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).....</i>   | <i>7</i>  |
| 4.2       | <i>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).....</i>   | <i>11</i> |
| 4.3       | <i>Piano di gestione del distretto idrografico .....</i>   | <i>12</i> |
| 4.4       | <i>Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche .....</i>                             | <i>14</i> |
| 4.5       | <i>Piano di tutela delle acque .....</i>   | <i>15</i> |
| 4.6       | <i>Manuale operativo delle allerte ai fini di protezione civile.....</i>   | <i>16</i> |
| <b>5</b>  | <b>L'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio.....</b>  | <b>18</b> |
| 5.1       | <i>Carta della Pericolosità Idraulica.....</i>   | <i>20</i> |
| 5.2       | <i>Carta del Danno Potenziale .....</i>  | <i>21</i> |
| 5.3       | <i>Carta del Rischio Idraulico .....</i>   | <i>28</i> |
| <b>6</b>  | <b>Inquadramento territoriale e principali criticità dei sottobacini idrografici della Sardegna .....</b>        | <b>30</b> |
| 6.1       | <i>Sub-Bacino n. 1 del Sulcis .....</i>  | <i>30</i> |
| 6.2       | <i>Sub_Bacino n. 2 del Tirso.....</i>  | <i>31</i> |
| 6.3       | <i>Sub_Bacino n. 3 del Coghinas-Mannu-Temo.....</i>  | <i>33</i> |
| 6.4       | <i>Sub_Bacino n. 4 del Liscia.....</i>   | <i>35</i> |
| 6.5       | <i>Sub_Bacino n. 5 Posada-Cedrino.....</i>   | <i>36</i> |
| 6.6       | <i>Sub_Bacino n. 6 Sud-Orientale.....</i>  | <i>38</i> |
| 6.7       | <i>Sub-Bacino n. 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.....</i>   | <i>39</i> |
| <b>7</b>  | <b>Le misure non strutturali e le opere strutturali per la mitigazione della pericolosità e del rischio.....</b> | <b>42</b> |
| <b>8</b>  | <b>Adempimenti già svolti in attuazione del D.Lgs. 49/2010 .....</b>   | <b>46</b> |
| <b>9</b>  | <b>I problemi di gestione dell'emergenza in tempo reale e differito .....</b>                                    | <b>47</b> |
| <b>10</b> | <b>La predisposizione del PGRA: alcuni aspetti rilevanti.....</b>  | <b>50</b> |



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## 1 Premesse

L'articolo 7 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "*Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*", che recepisce la direttiva 2007/60/CE, prevede che l'Autorità di Distretto Idrografico della Sardegna predisponga il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (nel seguito PGRA).

L'obiettivo principale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Il PGRA riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale, e tiene conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. Esso può anche comprendere la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo e il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque.

Il comma 2 dell'art. 7 del DLgs. 49/2010 prevede che nel PGRA vengano definiti gli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni per le zone a rischio potenziale di alluvioni, evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

Sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, l'autorità di bacino della Sardegna predisponde, quindi, il PGRA e la parte di esso relativa al sistema di allertamento, nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004, con particolare riferimento al governo delle piene.

Gli enti territorialmente interessati si conformano alle disposizioni del PGRA rispettandone le prescrizioni nel settore urbanistico, ai sensi dei commi 4 e 6 dell'articolo 65 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e predisponendo o adeguando, nella loro veste di organi di protezione civile, per quanto di competenza, i piani urgenti di emergenza di cui all'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Ai sensi dell'art. 9 della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del PGRA devono essere interessate, incoraggiandone la partecipazione attiva, come previsto anche dagli articoli 9 e 10 del DLgs 49/2010.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Le previsioni del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 sono da inserire nell'ambito delle più generali di pianificazione di bacino, di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e, pertanto, dovranno essere previste quelle artecipazione attiva richiamate al comma 7 dell'art. 66 dello stesso D.Lgs. 152/2006.

Al fine dell'adozione del PGRA viene individuata come criterio fondamentale la consultazione diffusa dei portatori di interesse (stakeholders, il cui elenco si riporta allegato al seguente documento) sui seguenti aspetti:

- cronoprogramma del lavoro per la presentazione del piano, inclusa un'indicazione delle misure consultive;
- valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque, oggetto del seguente elaborato;
- progetto del piano di gestione del rischio alluvioni.

Il presente documento contiene la Valutazione globale provvisoria (VGP) dei principali problemi di gestione delle acque connessi con i fenomeni alluvionali. Esso rappresenta, da un lato, il documento di sintesi dello stato di criticità del territorio rispetto alla pericolosità e al rischio da alluvione e, dall'altro, esplicita i principi generali posti a base della redazione del PGRA.

Per la VGP è prevista la pubblicazione sulla apposita sezione del sito dell'Autorità di bacino regionale della Sardegna.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## 2 I contenuti e le strategie del PGRA

Al fine di recepire le previsioni del D.Lgs. 49/2010 e gli obiettivi da esso individuati, l'autorità di bacino della Sardegna sta predisponendo il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni. Esso individuerà le misure gestionali e organizzative e gli interventi strutturali finalizzati a ridurre le conseguenze negative sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti dalle alluvioni.

Il PGRA individuerà strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative derivanti dal verificarsi dell'evento.

Saranno considerati dal PGRA sia interventi strutturali (realizzazione di opere di mitigazione del rischio) sia iniziative non strutturali, e verranno individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. In particolare, il PGRA sarà orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

In questo senso il PGRA costituirà uno strumento trasversale di raccordo tra diversi strumenti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Il PGRA sarà verificato periodicamente e se necessario aggiornato di conseguenza.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

### 3 Inquadramento normativo

La direttiva 2007/60/CE è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, che introduce lo strumento di Pianificazione e Programmazione denominato Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), riferito alle zone ove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni o si ritenga che questo si possa generare in futuro, nonché alle zone costiere soggette ad erosione e da predisporre in ciascuno dei distretti idrografici individuati nell'art. 64 del D.lgs 152/2006.

Come indicato al comma 2 dell'art.7 del D.Lgs. n. 49/2010, per le zone a rischio potenziale di alluvioni il PGRA dovrà individuare e definire le opere strutturali, per la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Queste attività costituiscono una fase successiva rispetto alla pianificazione già svolta dal Distretto Idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, che ha portato alla definizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni contenute nel Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.), nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) e nello studio dei fenomeni di inondazione costiera in corso di redazione da parte dell'Autorità di Distretto.

Per quanto attiene l'attuazione di misure non strutturali, si intendono confermate le norme di salvaguardia a cui devono intendersi soggette le aree a pericolosità idraulica, contenute nelle vigenti Norme di Attuazione del Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.).

In termini generali, la gestione del rischio da alluvione richiede siano considerate le seguenti problematiche:

- le norme di salvaguardia del territorio da applicare nelle aree mappate a pericolosità da alluvione, al fine di effettuare una azione di prevenzione attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;
- le opere strutturali che consentano la protezione diretta dei beni esposti alla pericolosità ed al rischio di alluvioni;
- le regole che devono garantire la corretta gestione dei corsi d'acqua, nella situazione attuale ed a seguito della realizzazione di specifiche opere strutturali;



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- l'interazione con l'attività propria della Protezione Civile, che deve assicurare l'informazione alla popolazione e la gestione delle fasi di emergenza e di post emergenza.

In termini più specifici, l'art. 3 comma 1 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 ha assegnato alle Autorità di Bacino distrettuali il compito di svolgere i seguenti adempimenti:

- a) individuazione delle zone a rischio potenziale di alluvioni - art. 5 del D.Lgs n. 49/2010;
- b) predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni - art. 6 del D.Lgs n. 49/2010;
- c) predisposizione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), di cui all'art. 7 comma 3 lettera a del D.Lgs n. 49/2010, *“secondo le modalità e gli obiettivi definiti ai commi 2 e 4”* dello stesso D.Lgs. n. 49/2010.

Il PGRA deve individuare gli obiettivi della gestione e prevedere misure per il loro raggiungimento, misure da attuare nelle zone ove possa sussistere un rischio potenziale ritenuto significativo evidenziando, in particolare, obiettivi volti alla riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso la definizione ed individuazione di opportune misure strutturali e non strutturali per la riduzione della pericolosità. Tali misure, tarate sul territorio di riferimento, dovranno perseguire degli obiettivi specifici prefissati tesi anche all'integrazione con la Direttiva 2000/60/CE e il D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (di cui al comma 1 dell'art. 9 del D.lgs 49/2010).

Per gli aspetti relativi *“alla predisposizione ed all'attuazione del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004”*, l'art. 3 comma 2 e l'art. 7 comma 3 lettera b) del D.Lgs. n. 49/2010 hanno invece assegnato alle *“regioni, in coordinamento tra loro, nonché con il Dipartimento nazionale della protezione civile”* il compito di svolgere gli adempimenti previsti dalla citata normativa. Pertanto, nella predisposizione del PGRA, le attività previste dovranno integrarsi con gli aspetti relativi al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla Direttiva del P.C.M. del 27 Febbraio 2004.





REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## **4 Stato della pianificazione degli aspetti idrogeologici della regione Sardegna**

Con la Legge Regionale n.19 del 6 Dicembre 2006 è stata istituita l'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, al fine di perseguire l'unitario governo dei sub-bacini idrografici e indirizzare, coordinare e controllare le attività conoscitive, di pianificazione, di programmazione e di attuazione che hanno come finalità, tra l'altro, la conservazione e la difesa del suolo da tutti i fattori negativi di natura fisica e antropica. Con la medesima L.R. n. 19 è stata altresì istituita la Direzione Generale Agenzia regionale del distretto idrografico con funzione di segreteria tecnico-operativa nonché di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di Bacino.

L'individuazione del quadro programmatico e pianificatorio di riferimento è finalizzata all'identificazione degli obiettivi contenuti negli strumenti di pianificazione e programmazione economica, sociale e territoriale aventi effetti sul PGRA, i quali dovranno essere inclusi tra gli obiettivi del PGRA. Di seguito si illustrano i diversi strumenti di pianificazione vigenti, per ciascuno dei quali vengono evidenziati i contenuti, le finalità e le strategie e l'eventuale rilevanza per il sistema degli obiettivi del PGRA.

### **4.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Le misure di salvaguardia pertinenti tale Piano sono entrate in vigore a decorrere dal marzo 2005 e il Piano, nella sua interezza, è stato definitivamente approvato nel luglio del 2006. Il PAI costituisce un processo pianificatorio dinamico, in quanto l'assetto idrogeologico e le sue caratteristiche fisiche ed ambientali sono soggette ad un continuo processo evolutivo caratterizzato sia da mutamenti che si esplicano nel lungo periodo, legati alla naturale evoluzione idrogeologica del territorio, sia soprattutto da alterazioni e/o cambiamenti repentini dovuti al verificarsi di eventi di dissesto ovvero conseguenti alle trasformazioni antropiche dei luoghi. In questo progressivo sviluppo del Piano è preponderante l'attività di approfondimento e affinamento delle conoscenze dell'assetto idrogeologico che si esplica attraverso analisi e studi di maggior dettaglio.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Il PAI è redatto, adottato e approvato ai sensi:

- della legge 18.5.1989, n. 183, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", ed in particolare dei suoi articoli 3, 17, 18, 20, 21 e 22;
- dell'articolo 1, commi 1, 4, 5 e 5-bis, del decreto legge 11.6.1998, n. 180, "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", convertito con modificazioni dalla legge 3.8.1998, n. 267;
- dell'articolo 1-bis, commi 1-4, del decreto legge 12.10.2000, n. 279, "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", convertito con modificazioni dalla legge 11.12.2000, n. 365;
- del D.P.C.M. 29 settembre 1998, "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180";
- della legge della Regione Sardegna 22.12.1989, n. 45, "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", e ss. mm. li., tra cui quelle della legge regionale 15.2.1996, n.9.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990 è suddiviso nei seguenti sette sottobacini:

- sub-bacino n.1 Sulcis;
- sub-bacino n.2 Tirso;
- sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo;
- sub-bacino n.4 Liscia;
- sub-bacino n.5 Posada-Cedrino;
- sub-bacino n.6 Sud-Orientale;
- sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Esso infatti:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- prevede indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori comunali;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori comunali.

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei comunali;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori comunali.

Il PAI disciplina inoltre zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa. All'interno della documentazione di piano sono contenuti i seguenti studi:

- la predisposizione di una base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti;
- l'individuazione e la delimitazione delle aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata;
- la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- l'individuazione e la delimitazione delle aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato;
- le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;

- lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile ri-localizzazione di elementi a rischio più alto;

- nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;

- nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni.

- il tracciamento di programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti.

**Obiettivi del piano.** Nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana il PAI ha le finalità di:

1. garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
2. inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
3. costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
4. stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
5. impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
6. evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

7. rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
8. offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
9. individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
10. creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

#### **4.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)**

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (in seguito denominato P.S.F.F.) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il P.S.F.F. è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n.183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n.493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n.183.

Il P.S.F.F. costituisce un approfondimento ed integrazione necessaria al P.A.I. in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali (intese come fasce di pericolosità idraulica), funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali. Le misure di salvaguardia correlate alle risultanze di tale studio sono divenute operative, per la quasi totalità dei corridoi fluviali dallo stesso piano analizzati, a decorrere dal giugno 2012.

**Obiettivi del piano.** Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI. In particolare li obiettivi del piano sono quelli che seguono:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

1. garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
2. inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
3. costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
4. individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
5. creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

#### **4.3 Piano di gestione del distretto idrografico**

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE), rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Il piano riprende gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE, conosciuta come Direttiva quadro sulle acque. Questa ha istituito un quadro comune a livello europeo per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, indicando che i singoli bacini idrografici devono essere assegnati a distretti idrografici.

L'obiettivo fondamentale della Direttiva è quello di raggiungere lo stato "buono" per tutti i corpi idrici entro il 2015, presentandosi quale strumento per la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle attività e delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche.

Poiché le tempistiche di adozione e approvazione del piano di gestione, come previste dalla L. n.13/2009 non sarebbero coincise con le tempistiche e modalità previste dalla L.R. 19/2006, la RAS, con L.R. 1/2009 art. 4 comma 31, ha previsto che "Al fine di consentire il rispetto delle scadenze



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

previste dall'articolo 1, comma 3 bis, della legge 27/02/2009, n.13 (Conversione in legge del D.L. n.30/2008, n.208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente), in deroga a quanto previsto dall'articolo 16, comma 2, della L.R. n.19/2006, il Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna, di cui al medesimo articolo 16 e di cui all'articolo 13 della direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000, è approvato dal comitato istituzionale dell'Autorità di bacino di cui all'articolo 7 della L. R. n.19/2006”.

**Obiettivi del piano.** Per quanto riguarda gli obiettivi di qualità dei corpi idrici, la Direttiva istituisce un quadro per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e le aree protette volto a:

1. impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
2. agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili; alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto, o la graduale eliminazione, degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
3. invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
4. contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il quadro degli obiettivi generali si concretizza attraverso la definizione degli obiettivi ambientali per tutte le categorie di corpi idrici, ed in particolare per le acque superficiali:

1. prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici;
2. il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto;
3. il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

4. la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie;
5. conformarsi agli obiettivi per le aree protette.

Inoltre il piano, riguardo gli obiettivi ambientali per le acque sotterranee e gli obiettivi specifici per i corpi idrici richiama gli obiettivi del PTA.

#### **4.4 Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche**

Il Piano è stato redatto in ottemperanza della legge n.183 del 1989 che ha introdotto per la prima volta criteri di pianificazione generale a difesa del suolo con lo scopo di assicurarne la difesa, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

Le finalità generali del piano di bacino sono fissate dalla legge n.183 del 1989 (art. 1, comma 1) e sono:

- tutelare l'integrità fisica e la stabilità del territorio, rispetto alle quali va condizionata ogni possibile scelta di trasformazione del territorio sardo;
- difendere il suolo dalle acque e da ogni altro fenomeno di degrado, del risanamento delle acque, della fruizione e della gestione del patrimonio idrico, per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, e della tutela degli aspetti ambientali connessi.

**Obiettivi del Piano.** Gli obiettivi generali riguardano le disfunzioni di fondo che caratterizzano il bacino e le modalità con cui si sono sviluppate le attività e gli insediamenti umani nel territorio. In particolare:

1. costituzione di avanzati sistemi di conoscenza e di monitoraggio dei fenomeni e dei processi naturali e determinati dall'azione dell'uomo;
2. recupero della funzionalità dei sistemi naturali, riduzione dell'artificialità del bacino, tutela e valorizzazione dei beni culturali e paesistici;
3. tutela e recupero della qualità dei corpi idrici del bacino e del mare in quanto ricettore finale;
4. sostenibilità delle utilizzazioni del territorio e delle risorse naturali;





REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

5. razionalizzazione e ottimizzazione dei servizi con valenza ambientale e delle relative infrastrutture e inserimento degli stessi nelle logiche di mercato;
6. crescita strutturale e funzionale degli organismi pubblici permanenti che operano nel bacino.

Nel piano vengono anche individuati i quattro obiettivi di settore di seguito riportati:

1. difesa idrogeologica e della rete idrografica;
2. tutela della qualità dei corpi idrici;
3. razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche;
4. regolamentazione dell'uso del territorio.

#### **4.5 Piano di tutela delle acque**

Il Piano di tutela delle acque (PTA) è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. n. 152 dell'11 maggio 1999. Il PTA contiene disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepisce la Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane e la direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Il PTA, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter, della Legge n. 183 del 18 maggio 1989, recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", è, inoltre, un piano stralcio di settore del Piano di bacino regionale della Sardegna.

Tra gli obiettivi del PTA vi è il tener conto di quanto previsto dalla Direttiva n. 2000/60/CE riguardo al Piano di gestione del bacino idrografico. Da questo punto di vista, il PTA tiene conto delle prescrizioni dettate dalla Direttiva n. 2000/60/CE nel disciplinare la redazione del Piano di Gestione del Bacino Idrografico, in quanto il D.Lgs. n. 152 del 1999, anticipando in larga parte il contenuto della Direttiva che, all'epoca dell'emanazione dello stesso era in avanzata fase di definizione, ha individuato nel PTA uno strumento già in larga parte rispondente al Piano di Gestione. Il Piano regionale del distretto idrografico si fonda su un quadro conoscitivo delle risorse idriche principalmente basato sui contenuti del PTA.

**Obiettivi del Piano.** Gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire possono essere così sintetizzati:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs.n. 152 del 1999 e suoi collegati per i diversi corpi idrici;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, specialmente di quelle turistiche. Tale obiettivo dovrà essere perseguito con maggiore attenzione e con strumenti adeguati in particolare negli ambienti costieri, in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, compatibilmente con le differenti destinazioni d'uso;
4. promozione di misure finalizzate all'accrescimento delle disponibilità idriche ossia alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
5. mitigazione degli effetti della siccità e lotta alla desertificazione.

#### **4.6 Manuale operativo delle allerte ai fini di protezione civile**

Il Manuale Operativo delle allerte di protezione civile è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 44/25 del 7/11/2014 e contiene le procedure inerenti il sistema di allertamento regionale di protezione civile per rischio meteorologico, idrogeologico e idraulico.

Il Manuale Operativo si inserisce nel contesto del sistema di allertamento nazionale e regionale, definito nell'attuale assetto con la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 e ss.mm.ii., e costituisce un protocollo operativo sintetico volto ad integrare gli interventi dei diversi enti ed organismi a vario titolo coinvolti nelle specifiche attività di Protezione Civile, sia in fase previsionale che ad evento in atto.

In estrema sintesi, il Manuale operativo individua:

- le componenti del sistema regionale di Protezione Civile ed i relativi compiti di coordinamento;
- le strutture operative;
- i soggetti costituenti presidio territoriale idrogeologico ed idraulico (sia a livello regionale che locale);
- i livelli di criticità, i corrispondenti livelli di allerta e le conseguenti fasi operative;
- i compiti e le funzioni di ciascun soggetto per ciascuna fase operativa.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

In particolare, in relazione agli eventi di natura idraulica e/o idrogeologica, il Manuale operativo individua 4 livelli di criticità che definiscono, in relazione ad ogni tipologia di rischio, uno scenario di evento che si può verificare in un ambito territoriale. I livelli di criticità sono classificati in: “Assente o poco probabile”, “Ordinaria”, “Moderata” ed “Elevata”.

A ciascun livello di criticità per evento previsto corrisponde in maniera biunivoca uno specifico livello di allerta, a cui è associato un codice colore.

A ciascun livello di allerta corrisponde una fase operativa intesa come la sintesi delle azioni da mettere in campo da parte di ciascun soggetto, secondo i diversi livelli di competenza, anche in virtù di quanto previsto negli atti di pianificazione di riferimento.

Si riporta la corrispondenza tra livello di criticità prevista, livello di allerta e fase operativa.

| Allerta          | Livello di Criticità previsto               | Fase Operativa    |
|------------------|---|-------------------|
| <b>GIALLA</b>    | Avviso di criticità ordinaria               | <b>Attenzione</b> |
| <b>ARANCIONE</b> | Emissione dell'Avviso di criticità moderata | <b>Preallarme</b> |
| <b>ROSSA</b>     | Emissione dell'Avviso di criticità elevata  | <b>Allarme</b>    |

A questi livelli di allerta si aggiunge la fase di Emergenza, attivata a partire dal livello locale in caso di evoluzione negativa di un evento in atto o al verificarsi di eventi che per intensità ed estensione possano compromettere l'integrità della vita e/o causare gravi danni agli insediamenti residenziali, produttivi e all'ambiente.

In particolare, il Manuale operativo stabilisce i compiti e le funzioni da mettere in atto nei diversi livelli di allerta che precedono la fase di emergenza sino alla sua gestione. Tali attività costituiscono quel complesso codificato di comportamenti, di azioni da compiere ed operazioni da avviare, in ordine logico e temporale, al fine di affrontare un evento calamitoso con il minor grado di impreparazione e d'impatto sul territorio e sull'integrità della vita. A tal fine, per diversi livelli di allerta e per la fase di emergenza, sono specificate le risorse da mettere in campo allo scopo di supportare e integrare adeguatamente la risposta locale di Protezione Civile.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## 5 L'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio

La Regione Sardegna è individuata dall'art 64 del D.Lgs.152/2006 quale "Distretto Idrografico della Sardegna, con superficie di circa 24.000 Km<sup>2</sup>"; al pari degli altri distretti idrografici deve dotarsi del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni in ottemperanza all'art.7 del D.Lgs. 49/2010.

La Fig. 1 rappresenta, tra le zone oggetto di pianificazione, lo stato attuale delle aree a pericolosità idraulica; le aree sono indicate graficamente senza distinzione di livello di pericolosità. L'Autorità di Bacino regionale precisa che ad oggi il territorio regionale è stato analizzato e studiato solo in parte dalla predetta pianificazione di settore (vedi Cap. 4), la quale è comunque soggetta a continuo aggiornamento.

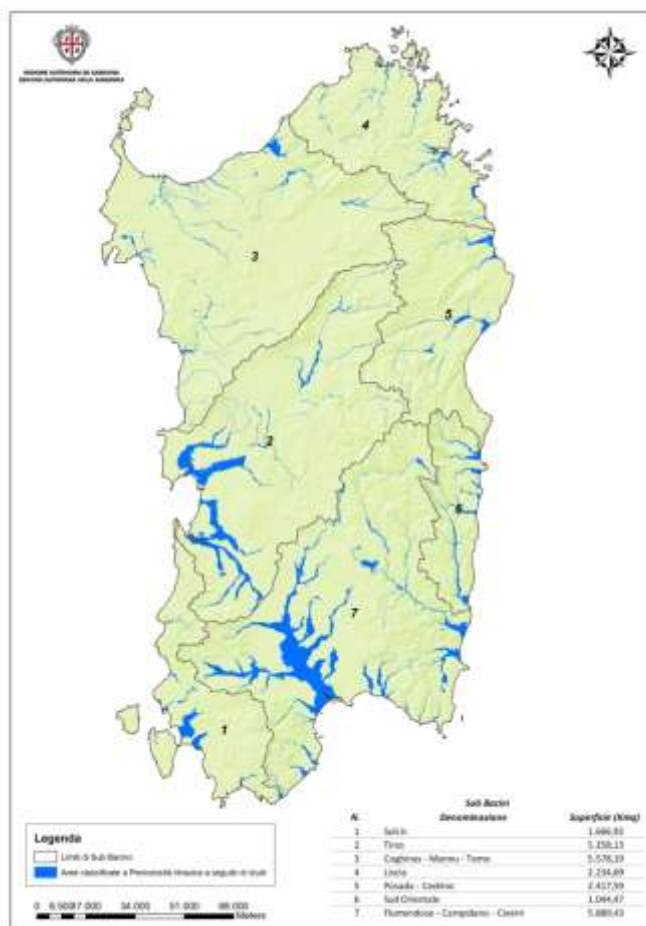


Fig. 1 - Aree a pericolosità idraulica già individuate



Tab. 1 – Lunghezza del reticolo idrografico studiato e estensione aree a pericolosità idraulica

| <i>N Sub Bacino</i>   | <i>BACINO</i>                | <i>Superficie (ha)</i> | <i>Sviluppo Totale Reticolo Idrogr. (Km)*</i> | <i>Sviluppo Reticolo Idrografico Indagato (Km)</i> | <i>Reticolo Idrografico indagato %</i> | <i>Aree (ha) Classificate a pericolosità idraulica Hi1**</i> | <i>Aree (ha) Classificate a pericolosità idraulica Hi2</i> | <i>Aree (ha) Classificate a pericolosità idraulica Hi3</i> | <i>Aree (ha) Classificate a pericolosità idraulica Hi4</i> | <i>Totale Aree Classificate a Pericolosità Idraulica %</i> |
|---|------------------------------|------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 1   | Sulcis                       | 166.691,76             | 4.716,97                                      | 212,61   | 4,51                                   | 7.705,36   | 2.267,46   | 1.821,91   | 921,85   | 4,62   |
| 2   | Tirso                        | 525.812,95             | 8.001,83                                      | 923,46   | 11,54                                  | 36.297,93  | 19.689,38  | 18.248,30  | 16.621,84  | 6,90   |
| 3   | Coghinas-Mannu-Temo          | 557.818,63             | 9.553,04                                      | 799,05   | 8,36                                   | 14.452,52  | 9.351,36   | 8.703,38   | 8.353,44   | 2,59   |
| 4   | Liscia                       | 223.469,28             | 4.739,02                                      | 405,39   | 8,55                                   | 6.766,05   | 4.261,74   | 3.575,20   | 3.299,18   | 3,03   |
| 5   | Posada-Cedrina               | 241.758,89             | 5.853,58                                      | 392,01   | 6,70                                   | 7.797,52   | 5.998,27   | 5.604,65   | 5.154,76   | 3,23   |
| 6   | Sud-Orientale                | 104.446,57             | 2.874,69                                      | 266,88   | 9,28                                   | 7.641,27   | 4.426,27   | 3.482,67   | 3.085,70   | 7,32   |
| 7   | Flumendosa-Campidano-Cixerri | 588.942,58             | 14.470,32                                     | 2.110,00   | 14,58                                  | 64.753,07  | 23.115,97  | 19.154,41  | 16.360,13  | 10,99  |
| <b>TOTALE</b>   |                              | <b>2.408.940,66</b>    | <b>50.209,45</b>                              | <b>5.109,40</b>                                    | <b>10,18</b>                           | <b>145.413,72</b>  | <b>69.110,45</b>   | <b>60.590,52</b>   | <b>53.796,90</b>   | <b>6,04</b>  |
| * Fonte Geoportale RAS  |                              |                        |   |  |  |  |  |  |  |  |
| ** Rappresentano il totale delle aree indagate per il sub bacino di riferimento |                              |                        |   |  |  |  |  |  |  |  |

Con riferimento a quanto previsto dall'art. 6 del D.Lgs n. 49/2010 relativo alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, la cartografia illustrante le Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni relative ai principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Sardegna sono state elaborate a seguito dell'adeguamento della cartografia del P.A.I. e del P.S.F.F. al D.Lgs. 49/2010.

L'analisi del D.Lgs. 49/2010 e dei documenti tecnici di riferimento elaborati dalla European Commission - DG Environment e dall'ISPRA è stata propedeutica alla predisposizione delle cartografie oggetto di adeguamento al suddetto decreto, e ha permesso la definizione degli schemi di legenda relativi alle tre tipologia di carte la cui elaborazione è prevista.

La documentazione tecnica di riferimento utilizzata è elencata di seguito:

- Floods reporting workflow user manual v3.0;
- User Guide to the Floods schema v3.0;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- Floods reporting guidance on spatial data v1.0;
- WIS GIS GUIDANCE n 22;
- Mappe di pericolosità e mappe di rischio: Criticità e proposte;
- Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni;

A seguito dell'analisi della succitata documentazione, si è proceduto alla elaborazione delle seguenti cartografie:

- Carta della Pericolosità Idraulica;
- Carta del Danno Potenziale;
- Carta del Rischio Idraulico;

### **5.1 Carta della Pericolosità Idraulica**

La redazione della Carta della Pericolosità Idraulica (ovvero delle aree identificate a potenziale pericolosità a seguito di fenomeni alluvionali), è stato il primo passaggio per la redazione della cartografia del Rischio da alluvioni.

Al fine di giungere ad una elaborazione di tale cartografia, si è ritenuto opportuno utilizzare lo strumento più aggiornato disponibile attualmente allo scrivente Servizio, vale a dire la cartografia che illustra le perimetrazioni delle aree alluvionabili redatta nell'ambito dello studio denominato "*Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello studio denominato Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)*".

Tale cartografia, in formato shapefile, è stata rielaborata e verificata dal momento che una sua attenta analisi ha portato alla luce l'esistenza di incongruenze topologiche e tematiche. Al fine di eliminarle è stato perciò necessario acquisire la cartografia riferibile alle singole fasce, approvate nella loro forma preliminare con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n.1 del 03.09.2012. Tali fasce sono state fatte confluire in un'unica copertura attraverso successive operazioni di geoprocessing quali *erase* e *merge*. In questo modo è stato possibile ricostruire la cartografia delle aree alluvionabili relative a ciascuno dei 74 corsi d'acqua studiati nell'ambito del predetto studio, e successivamente creare un'unica copertura a livello regionale delle aree a rischio inondazione.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

La corrispondenza della copertura ricavata con la cartografia adottata è stata successivamente verificata mediante confronto tra quest'ultima, in formato shapefile, e le 851 tavole in formato PDF allegate alla Delibera e pubblicate nel sito dell'Autorità di Bacino.

Lo schema di legenda secondo la quale gli elementi territoriali (aree) vengono classificate nel PSFF è il seguente:

- Fascia A\_2 (Tempo di ritorno  $Tr = 2$  anni);
- Fascia A\_50 (Tempo di ritorno  $Tr = 50$  anni);
- Fascia B\_100 (Tempo di ritorno  $Tr = 100$  anni);
- Fascia B\_200 (Tempo di ritorno  $Tr = 200$  anni);
- Fascia C (Tempo di ritorno  $Tr = 500$  anni);

Al fine di rispondere in maniera adeguata a quanto richiesto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010, sulla base di quanto previsto dalla documentazione tecnica di riferimento è stato possibile determinare relazioni di trasformazione tra le *Fasce Fluviali*, le *Aree Inondabili* e le *Classi di Pericolosità*, con l'obiettivo di uniformare su tutto il territorio nazionale la mappatura di riferimento delle condizioni di pericolosità conformemente a quanto previsto dalla Normativa.

In considerazione di ciò, l'attività relativa alla redazione delle cartografie della pericolosità idraulica, per i corsi d'acqua e ambiti territoriali di cui sopra, si può configurare come un passaggio dalle attuali mappe (fasce fluviali/classi di pericolosità o aree inondabili) a mappe di pericolosità rappresentate secondo le seguenti tre classi:

- **P3** (pericolosità elevata): aree con elevata probabilità di accadimento ( $Tr \leq 50$ );
- **P2** (pericolosità media): aree con media probabilità di accadimento ( $100 \leq Tr \leq 200$ );
- **P1** (pericolosità bassa): aree con bassa probabilità di accadimento ( $200 < Tr \leq 500$ );

## 5.2 Carta del Danno Potenziale

E' stata effettuata sul territorio regionale un'analisi del Danno Potenziale, condotta in modo semplificato associando le categorie di elementi esposti a condizioni omogenee di Danno Potenziale.

Le classi omogenee di Danno Potenziale individuate sono quattro, e tengono conto per la loro definizione del danno alle persone, e di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili. Tali quattro classi sono di seguito riportate:

- **D4**: Danno potenziale molto elevato;
- **D3**: Danno potenziale elevato;
- **D2**: Danno potenziale medio;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

– **D1:** Danno potenziale moderato o nullo.

Al fine di realizzare una copertura a livello regionale che rappresentasse tutti gli elementi esposti è stato necessario condurre un'analisi su tutti i prodotti cartografici disponibili presso gli Assessorati e gli Enti facenti capo alla Regione Sardegna o ad organizzazioni governative, così da reperire le informazioni necessarie nel loro più recente aggiornamento.

Per fare ciò è stato necessario, a seguito dell'attività di analisi dei documenti tecnici precedentemente citati, predisporre uno schema di legenda relativo alla rappresentazione cartografica degli elementi "a rischio" esposti a possibili eventi di natura idrogeologica. Nello schema di legenda si prevede l'istituzione di 6 macrocategorie di elementi, ognuna delle quali - a sua volta - è composta da sottocategorie specifiche.

La definizione di tali categorie e sottocategorie è propedeutica all'individuazione di tutti gli elementi sensibili al rischio idrogeologico.

Nella seguente tabella viene schematizzato lo schema di legenda:

| <b>Macrocategoria</b>        | <b>Descrizione</b>  | <b>Elemento</b>   | <b>Codice</b> | <b>Peso</b> | <b>Classe di Danno Potenziale</b> |
|------------------------------|---|---|---------------|-------------|-----------------------------------|
| <b>Zone urbanizzate</b>      | Agglomerati urbani, nuclei abitati con edificazione diffusa e sparsa, zone di espansione, aree commerciali e produttive, con indicazione sul numero di abitanti potenzialmente interessati da possibili eventi alluvionali – <i>corrispondenza con la classe A del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera a, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010</i> ) | Zone residenziali   | 1a            | 1           | D4                                |
|                              |   | Zone industriali, commerciali ed insediamenti produttivi    | 1b            | 1           | D4                                |
|                              |   | Aree verdi urbane   | 1c            | 0,5         | D2                                |
| <b>Strutture Strategiche</b> | Ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari – <i>corrispondenza con la classe E del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera b, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010</i>  | Strutture Ospedaliere, Sanitarie e Scolastiche              | 2a            | 1           | D4                                |
|                              |   | Edifici pubblici, anche al di fuori delle aree residenziali | 2b            | 1           | D4                                |
|                              |   | Aree ricreative e sportive                                  | 2c            | 1           | D3                                |
|                              |   | Aree cimiteriali  | 2d            | 1           | D3                                |





REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

|   |  |   |    |      |    |
|---|--|---|----|------|----|
| <b>Infrastrutture strategiche</b>   | Linee elettriche, metanodotti, oleodotti, gasdotti e acquedotti, vie di comunicazione di rilevanza strategica sia carrabili che ferrate, porti e aeroporti, invasi idroelettrici, grandi dighe. Per le strade carrabili andranno riportate almeno tre tipologie: autostrade, strade di grande comunicazione e le strade di interesse regionale, tralasciando i tronchi, anche asfaltati, di interesse locale – corrispondenza con la classe C del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera b, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010 | Reti di comunicazione e trasporto strategiche   | 3a | 1    | D4 |
|   |  | Reti di comunicazione e trasporto primarie  | 3b | 1    | D3 |
|   |  | Reti di comunicazione e trasporto secondarie  | 3c | 0,5  | D2 |
|   |  | Strutture ed impianti a supporto delle reti di comunicazione e trasporto non ricadenti in aree residenziali | 3d | 1    | D4 |
|   |  | Reti tecnologiche e di servizio, strutture tecnologiche a supporto delle reti                               | 3e | 1    | D3 |
|   |  | Fognature e impianti di depurazione   | 3f | 1    | D3 |
| <b>Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse</b>  | Aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate, aree di vincolo paesaggistico, aree di interesse storico e culturale, zone archeologiche – corrispondenza con la classe D del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera c, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010   | Aree di rilievo storico-culturale e archeologico  | 4a | 1    | D4 |
|   |  | Aree protette   | 4b | 0,5  | D4 |
| <b>Zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale</b> | Ai sensi di ai sensi di quanto individuato nell'allegato I del D.L. 59/2005), zone estrattive, discariche, depuratori, inceneritori – corrispondenza con la classe B del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera d, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010  | Aree estrattive   | 5a | 0,75 | D2 |
|   |  | Discariche  | 5b | 0,75 | D3 |
|   |  | Cantieri  | 5c | 0,75 | D3 |
|   |  | Impianti a rischio  | 5d | 1    | D4 |
| <b>Zone agricole, zone umide, corpi idrici</b>  | Zone destinate ad uso agricolo o caratterizzate da elementi di naturalità  | Superfici agricole seminate   | 6a | 0,5  | D2 |
|   |  | Superfici agricole permanenti ed eterogenee   | 6b | 0,5  | D2 |



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

|  |  |                              |    |     |    |
|--|--|------------------------------|----|-----|----|
|  |  | Aree boscate e prati         | 6c | 0,2 | D1 |
|  |  | Zone Umide                   | 6d | 0,2 | D1 |
|  |  | Corpi idrici                 | 6e | 0,2 | D1 |
|  |  | Superfici a vegetazione rada | 6f | 0,2 | D1 |

Sulla base dello schema di legenda precedentemente illustrato, è stata avviata l'attività di predisposizione della cartografia degli elementi a rischio.

A seguito dell'analisi della cartografia disponibile, esposta presso il Geoportale della RAS, si è optato di utilizzare come base generale della nuova copertura la Carta dell'Uso del Suolo regionale aggiornata al 2008.

Su tale cartografia è stata effettuata l'analisi della legenda e successivamente predisposta la tabella di conversione per consentire la rappresentazione degli elementi a rischio idrogeologico.

Tale base è stata oggetto di un successivo aggiornamento ed integrazione con ulteriori dati territoriali, quali viabilità, strutture strategiche, aree sottoposte a tutela, beni di valenza storico-culturale, identificati sulla base delle cartografie disponibili.

Per effettuare una prima ed importante integrazione si è provveduto ad effettuare il censimento delle strutture strategiche presenti sul territorio regionale.

L'individuazione di tali strutture si è resa necessaria in quanto la normativa comunitaria di riferimento inserisce tali tipologie di elementi tra quelli cosiddetti vulnerabili attribuendo ad essi una classe di danno potenziale molto elevata, pari a 4.

Nello specifico tali elementi sono costituiti da edifici pubblici quali ad esempio edifici scolastici, sanitari, di culto, legati alle amministrazioni pubbliche o militari.

Le prime strutture ad essere individuate sul territorio sono le "Strutture Sanitarie", suddivise a loro volta in strutture ospedaliere, case di cura, strutture di accoglienza e riabilitazione e R.S.A.

A tal fine si è provveduto ad analizzare i contenuti del portale RAS "Sardegna Salute", e a reperire gli elenchi di tali strutture. L'analisi dei suddetti elenchi ha permesso di individuare informazioni quali la tipologia e l'ubicazione (sottoforma di indirizzo) delle strutture sanitarie censite. Sulla base di tali



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

informazioni è stata effettuata una ricerca web della geolocalizzazione della struttura, mediante l'utilizzo degli strumenti di ricerca disponibili (Google Maps, Google Earth, funzione di ricerca indirizzi e toponimi del Geoportale RAS). Tale geolocalizzazione ha permesso di individuare con precisione sul territorio gli edifici le cui geometrie sono state successivamente estratte dal Database Multi Precisione (DBMP) disponibile presso il Geoportale della RAS oppure, laddove esse non fossero disponibili, sono state create mediante digitalizzazione a partire dalle immagini satellitari georiferite disponibili. Tale attività ha permesso di individuare ed integrare 144 strutture sanitarie identificate per tipologia, localizzazione e ASL di appartenenza.

Oltre alle "Strutture Sanitarie" si è proceduto all'individuazione sul territorio regionale delle "Strutture Scolastiche", suddivise a loro volta in Istituti comprensivi, scuole dell'infanzia, scuole primarie, scuole secondarie di primo e di secondo grado.

A tal fine si è provveduto ad estrarre ed analizzare gli elenchi di tali strutture disponibile nel sito del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR). L'analisi dei suddetti elenchi ha permesso di individuare informazioni quali la tipologia e l'ubicazione (sottoforma di indirizzo) delle strutture scolastiche censite; sulla base di tali informazioni è stata effettuata la geolocalizzazione delle strutture, mediante la metodologia precedentemente descritta.

L'analisi degli elenchi sopra citati ha permesso di rilevare sul territorio regionale la presenza di circa 2.500 plessi scolastici che si è proceduto a censire, dando precedenza a quelli che ricadono nel territorio di Comuni interessati da pericolosità idrogeologica. Oltre all'individuazione degli edifici si sono associati alle geometrie anche attributi alfanumerici descrittivi quali la tipologia, la denominazione e l'indirizzo della struttura.

Successivamente è stata effettuata l'attività di analisi della cartografia del Geoportale della RAS, al fine di individuare le aree sottoposte a tutela a seguito dell'applicazione delle norme settoriali di salvaguardia.

Le informazioni reperite sono state utilizzate per la creazione della *Carta delle Aree Protette* nella quale sono state rappresentate, attraverso elementi poligonali, le porzioni di territorio regionale sottoposte a vario titolo a regime di tutela, per ognuna delle quali è possibile identificare il riferimento alla specifica natura del vincolo ivi esistente. La classificazione di tali aree si rende necessaria in quanto la normativa comunitaria inserisce tali tipologie di aree tra quelle cosiddette vulnerabili attribuendo ad esse una classe di danno potenziale pari a 4.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Di seguito sono riportate le categorie individuate, distinte per singolo tematismo cartografico:

- **Aree Naturali Protette:** Aree marine protette, Aree marine protette internazionali, Monumenti naturali, Parchi nazionali, Parchi regionali;
- **Aree di Interesse Naturalistico:** Siti di interesse comunitario (SIC), Zone di protezione speciale (ZPS), Oasi permanenti di protezione faunistica, Aree di interesse faunistico, Aree di interesse botanico;
- **Aree sottoposte a Vincolo Paesaggistico:** Acque pubbliche (Corsi d'acqua tutelati ex art.142-D.Lgs 42/04), Aree a quota superiore a 1200m, Fascia dei 300 m (costiero), Massimo invaso dei laghi, Massimo invaso dei laghi (fascia dei 300 m), Vincoli costieri, Zone RAMSAR;
- **Aree sottoposte a Vincolo Urbanistico:** Aree incendiate (annualità dal 2005 al 2010).

Il massimo grado di classificazione è stato attribuito alle sole aree ascrivibili ai Parchi Nazionali e Regionali, alle zone SIC e ZPS, nonché alle aree tutelate dal punto di vista storico-culturale od archeologico, le quali sono state ricavate dalla cartografia del PPR e sulle quali è stato imposto un'area di rispetto pari a 150 m.

Tale attività ha permesso di identificare sul territorio regionale 15.627 aree (per un totale di 13.591,49 Km<sup>2</sup>) sottoposte a tutela a seguito della presenza di 16 tipologie di vincolo, talora insistenti contemporaneamente sulla medesima porzione di territorio.

Sono state, inoltre, individuate le coperture inerenti la rappresentazione della viabilità, delle reti tecnologiche degli insediamenti produttivi e delle zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale (ai sensi di quanto individuato nell'allegato I del D.L. 59/2005) presenti sul territorio regionale.

Queste coperture sono state estratte dal Geoportale RAS e dai dati disponibili nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA), per il quale l'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente ha fornito le credenziali di accesso.

Tutte le coperture individuate sono state oggetto di analisi, verifica e riclassificazione, al fine di uniformare le tabelle attributi, e quindi le legende, allo schema predisposto per la Carta del Danno Potenziale.

Al termine del processo di verifica e conformizzazione realizzato attraverso procedure di geoprocessing quali unione (*Union*), intersezione (*Intersect*) e sottrazione di aree (*Erase*), i dati sono confluiti nella copertura principale.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Un'ultima informazione che l'applicazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE richiede, inoltre, è quella relativa alla definizione del numero di abitanti potenzialmente insediabili nelle aree residenziali soggette al rischio. Al fine di strutturare questa informazione, sono stati ricavati dal portale istituzionale dell'ISTAT i risultati del 15° censimento della popolazione e delle abitazioni effettuato nel 2011, e sono stati messi in relazione alle superfici residenziali individuate per ogni Comune.

Le attività sopra descritte hanno permesso il rilascio della versione 2.0 della Carta del Danno Potenziale, la quale costituisce la base per la redazione della nuova cartografia del rischio da alluvioni.

La copertura creata ha permesso di classificare di 247.623 elementi, i quali ricoprono l'intero territorio regionale, ascrivibili a 6 macrocategorie, 25 classi e 268 tipologie.

Le informazioni alfanumeriche associate agli elementi territoriali illustrati sono contenute in una tabella attributi, di cui di seguito si riporta uno schema, la cui strutturazione è derivata da una specifica fase di analisi e progettazione utilizzando come base la tabella attributi della carta dell'Uso del Suolo della RAS. Nello specifico è stata effettuata una riclassificazione degli elementi, associando agli stessi la nuova catalogazione dello schema di legenda precedentemente predisposto.

Come si evince, oltre alle informazioni descritte precedentemente, si è avuto cura di associare, oltre alle informazioni geometriche relative a ciascun elemento territoriale, anche una loro descrizione dettagliata.

| <b>Campo</b>                        | <b>Descrizione</b>  |
|-------------------------------------|---|
| <i>Macrocategoria</i>               | Contiene l'indicazione della Macrocategoria di appartenenza tra le 6 individuate.             |
| <i>Elemento</i>                     | Contiene l'indicazione della categoria di elemento di appartenenza tra le 25 individuate.     |
| <i>Descrizione</i>                  | Contiene la descrizione più dettagliata delle 268 tipologie di elementi a rischio.            |
| <i>Codice</i>                       | Contiene il codice alfanumerico univoco delle categorie di elementi rappresentate.            |
| <i>Fonte dati</i>                   | Contiene l'indicazione della fonte dalla quale i dati sono stati estratti per l'elaborazione. |
| <i>Vulnerabilità</i>                | Indica l'indice di vulnerabilità dell'elemento.   |
| <i>Classe di Elemento a Rischio</i> | Contiene l'indicazione della attribuzione della classificazione di Elemento a Rischio.        |



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <i>Peso</i>                       | Indica l'indice del peso della categoria di elemento.  |
| <i>Classe di Danno Potenziale</i> | Contiene l'indicazione della attribuzione della classificazione di Danno Potenziale.                               |
| <i>Perimetro</i>                  | Indica il perimetro dell'elemento.   |
| <i>Superficie</i>                 | Indica la superficie dell'elemento.  |
| <i>Popolazione Residente</i>      | Indica il numero degli abitanti potenzialmente insediabili (compilata per le sole aree residenziali).              |
| <i>Densità</i>                    | Indica la densità abitativa ottenuta rapportando il numero di abitanti per Comune e la sua superficie residenziale |

### 5.3 Carta del Rischio Idraulico

La predisposizione delle due coperture sopra descritte, vale a dire la Carta del Danno Potenziale e la Carta della Pericolosità idraulica ha permesso di ricavare, mediante una procedura di *overlay mapping*, la Carte del Rischio idraulico (da Alluvione), in conformità con quanto previsto dalla Direttiva Comunitaria oggetto dell'attività.

La procedura di overlay è stata guidata dalla tabella di classificazione delle aree a rischio idraulico nella quale, attraverso le intersezioni tra le colonne relative alla classificazione della *Pericolosità Idraulica* e le righe riportanti la classificazione delle classi di *Danno Potenziale* è stata ricavata la categoria di rischio derivante.

Pertanto, definiti i 3 livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i quattro livelli di Rischio conseguenti R4, R3, R2 ed R1.

Tale tabella viene di seguito illustrata:

| Classi di<br>Danno Potenziale | Classi di Pericolosità Idraulica |    |    |
|-------------------------------|----------------------------------|----|----|
|                               | P3                               | P2 | P1 |
| D4                            | R4                               | R3 | R2 |
| D3                            | R4                               | R3 | R1 |
| D2                            | R3                               | R2 | R1 |
| D1                            | R1                               | R1 | R1 |



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Sono state perciò definite le seguenti classi di Rischio:

- **R4:** Rischio molto elevato;
- **R3:** Rischio elevato;
- **R2:** Rischio medio;
- **R1:** Rischio moderato o nullo.

Le operazioni di overlay hanno permesso di individuare nel territorio regionale 50.398 elementi, i quali ricoprono una superficie di oltre 1.307 Km<sup>2</sup> che interessano quindi il 5,42% dell'intero territorio regionale.

La tabella seguente mostra la ripartizione delle superfici per le quattro classi di Rischio individuate.

|                  | <i>Kmq</i> | <i>ha</i>  | %             |
|------------------|------------|------------|---------------|
| <b>Classe R1</b> | 751,54     | 75.153,89  | <b>57,50</b>  |
| <b>Classe R2</b> | 187,20     | 18.720,13  | <b>14,32</b>  |
| <b>Classe R3</b> | 268,28     | 26.827,82  | <b>20,52</b>  |
| <b>Classe R4</b> | 100,10     | 10.010,33  | <b>7,66</b>   |
| <b>TOTALE</b>    | 1.307,12   | 130.712,17 | <b>100,00</b> |



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## **6 Inquadramento territoriale e principali criticità dei sottobacini idrografici della Sardegna**

Le informazioni seguenti sono relative a ciascuno dei sette sub-bacini che sono stati identificati nell'ambito della predisposizione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

### **6.1 Sub-Bacino n. 1 del Sulcis**

Il Sulcis-Iglesiente si estende per 1640 Km<sup>2</sup>, pari a circa il 7% dell'intero territorio sardo, ed è interessato da due invasi in esercizio.

Dal punto di vista idrologico, i corsi d'acqua più rilevanti sono i seguenti:

- Rio Palmas, alimentato dalla confluenza del Rio Mannu di Narcao, del rio Gutturu de Ponti e del Rio Mannu di Santadi; il suo bacino imbrifero ricopre il territorio per la maggior parte.
- Rio Santu Milanu, attraversante la zona meridionale dell'abitato di Carbonia.
- Rio Cannas, attraversante la zona settentrionale dell'abitato di Carbonia.
- Rio Flumentepido, compreso fra Carbonia e Gonnese.
- Rio Mannu di Fluminimaggiore, che riceve i contributi del Rio Bega, del Rio Antas e del Rio is Arrus.

L'inquadramento del sub bacino n. 1 Sulcis è rappresentato nella figura 1.

I sottobacini di riferimento utilizzati ai fini della rappresentazione sono due:

- Rio Palmas
- Minori tra il Rio Palmas ed il Flumini Mannu di Pabillonis





REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

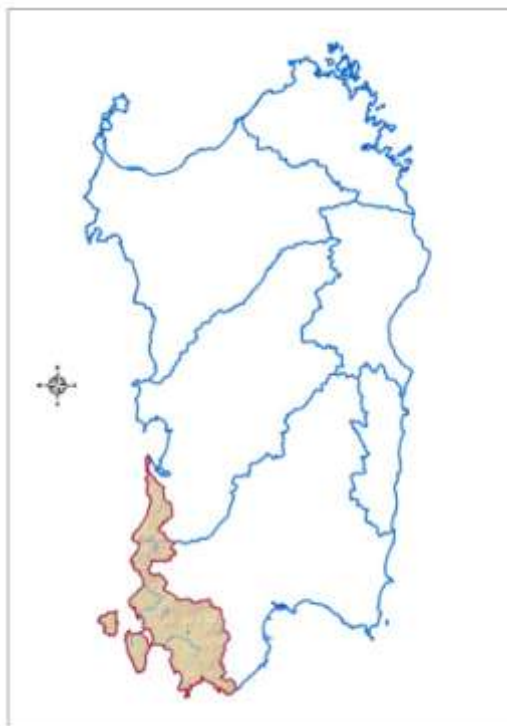


Figura 1 – Sub bacino n. 1: Sulcis.

## 6.2 *Sub\_Bacino n. 2 del Tirso*

Il sub bacino del Tirso si estende per 5327 Km<sup>2</sup> pari al 22% del territorio regionale; sono presenti tredici opere di regolazione in esercizio e numerose derivazioni.

Dal punto di vista idrologico, la rete idrografica è costituita dai seguenti corsi d'acqua:

- Fiume Tirso, che rappresenta, insieme al Flumendosa, la maggiore risorsa idrica superficiale della regione.
- Rio Mannu di Benetutti, affluente in sinistra dell'alto Tirso.
- Rio Liscoi-Badu Ozzastru, affluente in sponda sinistra, parallelo al precedente.
- Rio Murtazzolu, affluente in sponda destra poco a monte del Lago Omodeo.
- Fiume Taloro, tributario più importante del Tirso in sponda sinistra. Confluisce direttamente nel lago Omodeo ed è interessato da importanti opere di invaso ad uso plurimo.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- Rio Govossai, affluente del Taloro.
- Rio Siddo, tributario della sponda destra del lago Omodeo.
- Rio Araxixi, denominato anche Rio Flumineddu di Allai e Rio Massari, costituisce il secondo importante affluente del Tirso, in sponda sinistra, a valle del Lago Omodeo e in corrispondenza del nuovo lago della diga Cantoniera.
- Rio Imbessu, affluente in sponda sinistra dell'Araxixi.
- Rio Mannu di Simaxis, affluente in sponda sinistra del basso Tirso, poco a monte di Oristano.
- Rio Mannu di S.V. Milis, che riceve il Mannu di Tramatzia e il Rio di Cispiri per alimentare lo stagno di Cabras, insieme al Rio Iscas e a piccoli rii minori.
- Rio Salighes, Rio di S. Caterina, Rio Pischinappi; costituiscono una serie di corsi d'acqua costieri dell'estremo nord del bacino.
- Rio di S. Giusta, al di sotto del tratto terminale del Tirso, alimenta l'omonimo stagno.
- Rio Mogoro, che si sviluppa principalmente nella parte settentrionale del Campidano, e sfocia nella laguna costiera di Marceddì, diventandone il principale tributario di acqua dolce. E' regolato da un invaso per la laminazione delle piene.
- Rio Sassu, compreso fra il rio Mogoro, il Mannu di Simaxis e il basso Tirso, è collegato alla rete di bonifica di Arborea-Terralba ed alimenta lo stagno di interesse naturalistico di S'Ena Arrubia.
- Flumini Mannu di Pabillonis, che riceve i due principali tributari costituiti dal Flumini Bellu e il Flumini Malu; l'insieme drena i deflussi dell'Arburese-Guspinese e della piana di Sardara e S.Gavino e alimenta la laguna di Marceddì.
- Rio Sitzerri, già affluente montano in sponda sinistra del Mannu di Pabillonis, separato artificialmente nella parte terminale; insieme a quest'ultimo sfocia nella laguna di Marceddì.

L'inquadramento del sub bacino n. 2 Tirso è rappresentato nella figura 2.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna



Figura 2 – Sub bacino n. 2: Tirso.

### **6.3 Sub\_Bacino n. 3 del Coghinas-Mannu-Temo**

Il Sub\_Bacino si estende per 5402 Km<sup>2</sup>, pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti.

- Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).
- Il Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra.
- Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.
- Rio Mascari, affluente del Mannu di Portotorres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.
- Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario. In particolari situazioni meteomarine il deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea.

- Il Rio Sa Entale, che si innesta nel Temo in destra idrografica, e il Rio Ponte Enas, in sinistra, costituiscono gli affluenti principali per estensione del rispettivo bacino.

- Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 Km<sup>2</sup> ed è regolato da due invasi, riceve contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchiddesu, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.

L'inquadramento del sub bacino n. 3 Coghinas-Mannu-Temo è rappresentato nella figura 3.



**Figura 3 – Sub bacino n. 3: Coghinas-Mannu-Temo.**



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

#### **6.4 Sub\_Bacino n. 4 del Liscia**

Il Sub\_Bacino si estende per 2253 Km<sup>2</sup>, pari al 9.4% del territorio regionale; in esso è presente un'opera di regolazione in esercizio.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti.

- Rio Vignola, per il quale è prevista la costruzione di un invaso ad uso potabile.
- Fiume Liscia, sul quale insiste la diga omonima avente una capacità utile di 104 Mm<sup>3</sup>.
- Rio Surrau, con foce a Palau.
- Rio San Giovanni di Arzachena.
- Rio San Nicola e il Rio Seligheddu, che attraversano il centro abitato di Olbia,

Fiume Padrongiano, che in sinistra idrografica ha gli apporti del Rio Enas e del Rio S. Simone provenienti dalle pendici del Limbara, mentre in destra il Rio Castagna proveniente da M. Nieddu.

L'inquadramento del sub bacino n. 4 Liscia è rappresentato nella figura 4.

I sottobacini di riferimento utilizzati ai fini della rappresentazione sono cinque:

- Minori tra il Coghinas e il Liscia
- Fiume Liscia
- Minori tra il Liscia e il Padrongiano
- 12- Fiume Padrongiano
- Minori tra il Padrongiano e il Posada



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna



Figura 4 – Sub bacino n. 4: Liscia.

## **6.5 Sub\_Bacino n. 5 Posada-Cedrino**

Il Sub\_Bacino si estende per 2423 Km<sup>2</sup>, pari al 10.1% del territorio regionale; in esso sono presenti due opere di regolazione in esercizio, di cui una dedicata alla laminazione delle piene.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti.

- Fiume Cedrino, che costituisce il corso d'acqua principale, regolato dalla diga di Pedra e Othoni, destinata alla laminazione delle piene e, in modesta parte, all'approvvigionamento idropotabile ed irriguo della valle del Cedrino. A monte della diga è la sorgente di Su Cologone, dichiarata monumento naturale di interesse nazionale. Gli affluenti principali sono il Rio Flumineddu di Dorgali, Il Rio Sa Oche, il Rio Sologo.
  - Rio Sos Alinos, sfociante a cala Liberotto.
  - Rio di Berchida.
  - Rio di Siniscola.
  - Rio di Posada, regolato dalla diga di Macheronis.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- Rio Codula di Sisine.
- Rio Codula de Luna.

Come per il Fiume Cedrino, i primi quattro rii, pur sottendenti bacini di modesta estensione, presentano particolari problemi nelle parti terminali del loro corso per motivi orografici e legati all'antropizzazione, mentre gli ultimi due sono stati presi in considerazione in virtù della loro notevole importanza naturalistica. Analogamente, sono stati considerati i due canali artificiali seguenti in quanto soggetti a frequenti esondazioni:

- Canale "Su Cantaru", a Lodè.
- Canale di guardia di Oliena.

L'inquadramento del sub bacino n. 5 Posada-Cedrino è rappresentato nella figura 5.

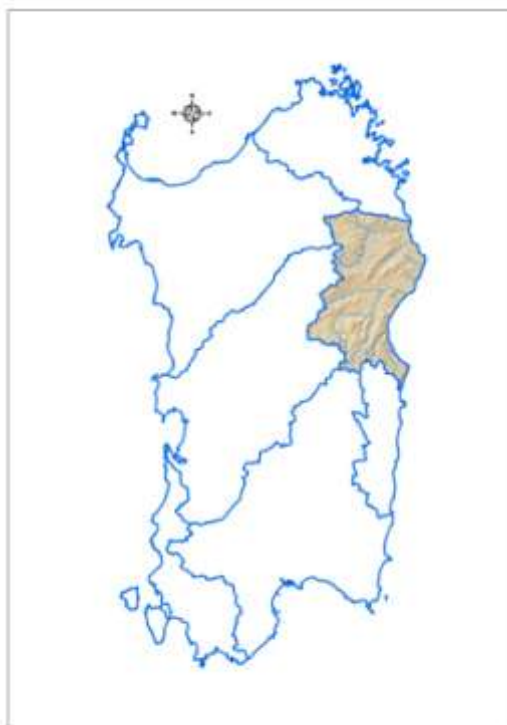


Figura 5 – Sub bacino n. 5: Posada-Cedrino.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## **6.6 Sub\_Bacino n. 6 Sud-Orientale**

Il Sub-Bacino si estende per 1035 Km<sup>2</sup>, pari al 4.1% del territorio regionale; in esso è presente un'opera di regolazione in esercizio.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti.

- Rio di Quirra, che rappresenta il corso d'acqua maggiore del bacino; esso scorre prevalentemente in direzione parallela alla costa per riversarsi in mare nella parte più meridionale del Sub-Bacino. Il segmento finale del rio è costituito dal Flumini Durci (o Rio di San Giorgio). La parte iniziale del rio di Quirra è denominata Rio Pardu.
- Rio de Alustia, che prende poi il nome di Rio Cabriolu, affluente in destra del Quirra.
- Rio Corongiu che affluisce nell'asta principale pochi chilometri a Sud di Tertenia.
- Rio Corr'e Cerbus, che con il nome di Baccu Locci lambisce l'omonima miniera di piombo.
- Rio Tuvulu, affluente di destra del Rio di San Giorgio.
- Rio Pramaera, che sfocia nella piana di Tortolì.
- Rio Sa Teula, che sfocia nello stagno di Tortolì dopo aver ricevuto le acque turbinate dalla centrale idroelettrica dell'Alto Flumendosa.
- Rio Pelau, sfociante nella costa a nord di Gairo.

L'inquadramento del sub bacino n. 6 Sud-Orientale è rappresentato nella figura 6.





REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna



Figura 6 – Sub bacino n. 6: Sud-Orientale.

### **6.7 Sub-Bacino n. 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri**

Il Sub\_Bacino si estende per 5960 Km<sup>2</sup>, pari al 24.8 % del territorio regionale; è l'area più antropizzata della Sardegna ed il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione in esercizio e otto opere di derivazione. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr'e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti.

- Fiume Flumendosa, è considerato attualmente il corso d'acqua di maggiore importanza in Sardegna per la complessità e dimensione del sistema di utilizzazione della risorsa idrica da esso costituito. Il fiume è regolato da un sistema di invasi di grandi capacità per usi multipli.
- Rio Mulargia, affluente in destra del Flumendosa, in località Monte Su Rei è sbarrato da una diga che crea un invaso di capacità utile pari a 310 milioni di m<sup>3</sup> e raccoglie anche le acque dell'invaso sul Medio Flumendosa, al quale è collegato da una galleria a gravità.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- Rio Flumineddu, affluente in sinistra del Flumendosa, è stato sbarrato con una opera di derivazione in località Silicheri, di modesta capacità, e collegato, in sollevamento, ai due invasi sul Flumendosa e sul Mulargia.
- Rio Cixerri, un tempo affluente del Flumini Mannu, è stato artificialmente separato in prossimità dello sbocco nella laguna di S.Gilla. In località Genna Is Abis, presso Siliqua, è stato realizzato un invaso per usi irrigui. Il Rio Arriali e Rio de su Casteddu costituiscono gli affluenti principali del Cixerri; il secondo è sbarrato in località Medau Zirimilis da un invaso di capacità utile 16,65 milioni di m<sup>3</sup>.
- Rio Canonica, affluente del Rio Arriali, sbarrato dall'invaso di Punta Gennarta.
- Rio Bellicai, sbarrato dall'invaso di Monteponi, con una capacità d'invaso di 1,02 Mil. m<sup>3</sup>.
- Flumini Mannu, maggior tributario dello stagno di Santa Gilla, sfocia nella zona portuale di Cagliari; il corso d'acqua principale nasce a circa 800 metri di quota. Il primo nome assunto dal fiume è quello di Rio di Sarcidano, cambia denominazione in Rio San Sebastiano, Rio Mannu e finalmente, nei pressi di Isili, Flumini Mannu. In località "Is Barroccus" è stata recentemente realizzato un lago artificiale 11,7 milioni di m<sup>3</sup>. Nell'alta Marmilla il Flumini Mannu riceve, dalla destra idrografica e provenienti dalla Giara di Gesturi, il Rio Sellu e il Rio Pazzola, mentre dal territorio di Tuili riceve il Rio Fanari e il Rio Forada Manna.
- Rio Lanessi, che con le sue articolazioni costituisce il reticolo idrografico affluente in sponda sinistra del Flumini Mannu.
- Rio Malu, affluente in sinistra del corso d'acqua principale.
- Rio Mannu di S.Sperate, che si congiunge al Flumini Mannu all'altezza di Decimomannu.
- Torrente Leni e rio Bidda Scema, affluenti del Flumini Mannu, interessati da opere di invaso.
- Rio di Capoterra.
- Rio di S. Lucia.

Numerosi altri corsi d'acqua minori, inoltre, attraversano le rimanenti parti del Sub-Bacino; essi, seppure con bacini imbriferi modesti, meritano particolare attenzione per l'interferenza tra reticolo idrografico, insediamenti urbani e la rete dei trasporti. Inoltre, l'intero Campidano è attraversato da importanti reti di approvvigionamento idropotabile, da grandi reti irrigue, da numerose opere di



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

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

captazione e di regolazione che hanno alterato in maniera sostanziale l'idrografia naturale del territorio.

L'inquadramento del sub bacino n. 7 è rappresentato nella figura 7.



**Figura 7 – Sub bacino n. 7: Flumendosa-Campidano-Cixerri**



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## 7 Le misure non strutturali e le opere strutturali per la mitigazione della pericolosità e del rischio

Il PGRA è rivolto a salvaguardare la vita umana e mitigare gli effetti degli eventi alluvionali sui beni esposti e costituisce la cornice strategica complessiva attuativa della normativa nazionale ed europea.

Con riferimento all'azione di protezione dalle alluvioni si può ragionevolmente affermare che tale azione non può essere assoluta e che deve essere assicurata attraverso il concorso di misure di intervento a carattere strutturale, come le opere di protezione, e di misure a carattere non strutturale, tra le quali ha un ruolo chiave la funzione di monitoraggio, previsione e gestione dell'emergenza in caso di piena.

Negli ultimi decenni le strategie di difesa idraulica si sono fortemente modificate a favore di un più moderno approccio dell'ingegneria al rischio idraulico ed una più corretta gestione dei sistemi fluviali: mentre in passato la politica di difesa del suolo si basava fundamentalmente sulle opere strutturali, la tendenza più recente è orientata maggiormente verso le misure non strutturali, riconducibili ad azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione.

Altro elemento di importanza essenziale, anche ai fini della stessa sicurezza, è l'adeguata informazione verso il cittadino, in relazione ai diversi livelli di rischio del territorio, in maniera tale che sia esso il primo soggetto a mettere in atto anche azioni di autoprotezione.

Le misure ed attività previste dal PGRA sono prevalentemente di prevenzione e preparazione. La prevenzione si attua attraverso la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, di miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, di inondazione controllata di aree di fascia fluviale, di attuazione prioritaria di misure non strutturali e di azioni per la riduzione dell'esposizione al rischio: nei casi in cui non siano sufficienti tali azioni non strutturali di pianificazione e manutenzione, si potrà definire quali opere strutturali realizzare ex novo o a completamento di sistemi difensivi esistenti, al fine della tutela della pubblica incolumità.

In linea con tali considerazioni anche nel PGRA sono previste *misure non strutturali e opere strutturali* per la riduzione della pericolosità e del rischio.

Fra le azioni non strutturali hanno grande rilevanza:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- il miglioramento della conoscenza delle situazioni di criticità idraulica e l'approfondimento delle attuali metodologie di analisi, finalizzate ad innalzare la capacità tecnico-amministrativa degli enti locali di caratterizzare e gestire il proprio territorio comunale dal punto di vista del dissesto idrogeologico;
- la programmazione di idonei contributi finanziari da assegnare ai Comuni per lo studio del territorio a livello locale;
- l'attivazione di repertori di opere esistenti potenzialmente critiche, quali i canali tombati nei centri urbani, i ponti e i principali attraversamenti stradali, al fine di una maggiore valutazione del rischio e delle criticità inerenti a tali opere;
- l'attivazione del repertorio regionale delle frane, che opererà anche l'aggiornamento del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) dell'ISPRA;
- la gestione coordinata tra tutti i soggetti interessati della piattaforma informatica (FloodCat) per la catalogazione e la consultazione degli eventi storici di alluvioni.

In considerazione della presenza nel P.S.F.F. del catasto delle opere idrauliche e delle opere interferenti, nel PGRA si dovrà provvedere all'aggiornamento dello stesso, utilizzando il medesimo protocollo di classificazione e di georeferenziazione. Si provvederà alla raccolta di questi elementi conoscitivi coinvolgendo le Amministrazioni che hanno curato la progettazione e/o la realizzazione delle opere (Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Sardegna, Assessorato Ambiente della Regione Sardegna, Comuni, Provincie, A.N.A.S. Trenitalia, Ferrovie della Sardegna, etc.), compresa l'acquisizione dei certificati di regolare esecuzione e/o di collaudo, qualora disponibili. Tali elementi di aggiornamento saranno acquisiti con modalità adeguate per il loro utilizzo al fine della predisposizione e revisione periodica del PGRA.

La promozione di azioni di formazione di base per i decisori e per i cittadini, in collaborazione con le funzioni della Protezione civile sarà, inoltre, fondamentale per consentire la conoscenza e l'attivazione di buone pratiche di difesa. In queste attività, il coinvolgimento diretto della popolazione dovrà giocare un ruolo fondamentale per assicurare un efficace recepimento delle previsioni.

Sempre in ambito di misure non strutturali, potranno essere definite direttive che stabiliscano i principi generali di orientamento e di azioni possibili riguardo tematiche quali uso del suolo, gestione delle attività agricole, gestione selvicolturale e esercizio della pastorizia, in coerenza con quanto già previsto dalle norme del PAI.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Il PGRA può anche costituire l'atto di pianificazione di settore che identifica gli elementi necessari per pervenire alla definizione di testi legislativi e normativi che incentivino i singoli proprietari a prevedere la delocalizzazione volontaria in zone sicure di edifici attualmente esistenti in zone caratterizzate da pericolosità idraulica, nonché di strumenti di pianificazione concordata aventi la finalità di definire in maniera concordata con i territori le azioni attive per la riduzione degli effetti delle alluvioni e contestualmente per la "*attenuazione controllata*" dei vincoli dei piani di assetto idrogeologico.

In collaborazione con l'Università di Cagliari, quali ulteriori misure non strutturali, il PGRA procederà anche alla definizione di possibili scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua.

Per quanto riguarda le opere strutturali, con un orizzonte temporale di riferimento di 6 anni, esse consistiranno nella realizzazione delle opere già programmate e nel completamento di quelle in corso. Inoltre il PGRA potrà comprendere attività di progettazione di nuove opere infrastrutturali, con particolare riguardo ai contesti territoriali di notevole criticità per i quali la realizzazione di opere strutturali risulta l'unica (o la più vantaggiosa) possibilità di intervento per la riduzione del rischio. In questo caso, le attività previste dal PGRA riguarderanno solo la fase della progettazione e dei relativi studi propedeutici, mentre l'effettiva realizzazione delle opere verrà prevista nell'ambito di altri strumenti di pianificazione del settore idrogeologico (PAI e PSFF).

Le principali categorie di opere alle quali si potrà fare riferimento sono le seguenti:

- manutenzione ordinaria e straordinaria degli alvei e delle opere idrauliche di difesa esistenti, con lo scopo di massimizzare la funzionalità del sistema di sistemazione e protezione idraulica esistente;
- incremento degli effetti di laminazione statica degli invasi artificiali esistenti con funzioni multisettoriali, compatibilmente con le altre finalità legate all'uso della risorsa idrica, qualora successivamente alla verifica siano ipotizzabili modifiche delle regole operative di gestione degli invasi, anche ai sensi dell'art. 7 comma 5 del D.Lgs. n. 49/2010;
- ulteriori interventi di laminazione delle onde di piena con espansione controllata in territori a tal fine vincolati;
- opere per la diversione dei deflussi di piena;
- opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, consistenti principalmente in arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo;



**REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

- opere di inalveamento e risagomatura degli alvei;
- adeguamento delle opere viarie ed infrastrutturali esistenti, interferenti con il corso d'acqua.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## **8 Adempimenti già svolti in attuazione del D.Lgs. 49/2010**

Relativamente al primo adempimento prescritto dall'articolo 4 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 relativo alla Valutazione preliminare del rischio di alluvioni, la scadenza a livello nazionale era fissata nel 22.09.2011. A tal riguardo, l'Italia, quale stato membro della Comunità Europea, si è avvalsa delle misure transitorie di cui all'art. 11, c.1 del D.Lgs 49/2010, in quanto la documentazione posseduta, unitamente ai dati correlati già disponibili, sono stati ritenuti soddisfacenti e rispondenti a quanto richiesto dalla normativa comunitaria e nazionale. A tal proposito si richiama, a livello regionale, la Deliberazione del Comitato Istituzionale per l'Autorità di Bacino (C.I.) della Regione Sardegna n. 9 del 16.12.2010 recante "Decreto Legislativo n. 49 del 23.02.2010 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Ricorso alla Misure Transitorie di cui all'art. 11 del D. Lgv. 49/2010".

In riferimento alle previsioni dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 "Mappe della pericolosità e del rischio alluvioni", la cui scadenza era fissata per 22.06.2013, il Comitato Istituzionale per l'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha provveduto ad adempiere con Deliberazione n.2 del 20.06.2013 recante "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni – Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni relative ai principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna - Art. 6 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49". In particolare, come illustrato con maggior dettaglio nel Cap. 5, la cartografia illustrante le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni relative ai principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna deriva dall'adeguamento della cartografia del P.A.I. e del P.S.F.F. alla classificazione prevista dal D.Lgs. 49/2010.





REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## 9 I problemi di gestione dell'emergenza in tempo reale e differito

Si prevede che nel PGRA, una volta considerate le opere infrastrutturali, sia valutata la loro capacità di riduzione dei danni di piena conseguenti, anche tramite la definizione delle portate massime transitabili e del relativo tempo di ritorno critico nella situazione attuale relativa ai corsi d'acqua principali studiati dal PSFF.

La sinergia tra gli strumenti di pianificazione in materia di difesa del suolo e di rischio alluvionale e le attività più direttamente connesse alla protezione civile rappresenta un aspetto particolarmente importante e delicato da affrontare nel Piano di Gestione, in particolare alla luce della peculiare organizzazione delle competenze in materia.

La Direttiva 2007/60/CE richiede infatti che la riduzione delle conseguenze negative degli eventi alluvionali sulla salute umana, sul territorio, sui beni, sull'ambiente, sul patrimonio culturale e sulle attività economiche e sociali sia perseguita curando tutti gli aspetti gestionali, sia quelli connessi al "tempo differito" (attività di pianificazione, prevenzione, preparazione) che quelli legati alla gestione dell'emergenza nel "tempo reale" comprendenti la previsione, l'allertamento, la gestione dell'evento e delle sue immediate conseguenze.

Le misure del piano di gestione del rischio di alluvioni devono contemplare e affrontare anche gli aspetti e le azioni necessarie alla corretta gestione in tempo reale degli eventi critici, allo sviluppo e al progressivo miglioramento dei sistemi di monitoraggio idro-meteorologico e di sorveglianza idraulica, alle procedure di allertamento, di pronto intervento, di supporto e soccorso, nonché quelli legati all'incremento delle capacità reattive delle comunità in occasione di eventi avversi.

A tal fine, in recepimento delle previsioni dell'art. 7, commi 3 lett. b) e 5 del D.Lgs. 49/2010, la Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, ha in fase di predisposizione il documento "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri recante indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE", già discussa in seno alla Commissione Speciale di Protezione civile della Conferenza Unificata dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome. In attuazione degli indirizzi indicati in questa proposta di direttiva, al fine di supportare le misure non strutturali di preparazione, prevenzione e ritorno alla normalità e analisi, il Dipartimento nazionale di protezione civile ha sviluppato una piattaforma informatica (FloodCat) per la



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

catalogazione e la consultazione degli eventi storici di alluvioni. Il PGRA conterrà una descrizione dell'organizzazione del flusso di caricamento e validazione, oltre alle indicazioni operative che verranno fornite alle amministrazioni locali per procedere al caricamento dei dati e all'inoltro ai soggetti competenti.

In attuazione dei requisiti di cui alle lett. a) e b) del comma 5 dell'art. 7, il PGRA effettuerà il necessario coordinamento con quanto previsto dal "Manuale operativo delle allerte ai fini di protezione civile", redatto dalla Protezione Civile regionale e approvato con D.G.R. 44/25 del 7 novembre 2014.

In particolare, il suddetto Manuale contiene quanto previsto alle lett. a) e b) del comma 5 dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010.

Inoltre, in attuazione delle previsioni di cui alla lett. c) dello stesso comma, il PGRA comprenderà il Catasto delle grandi dighe e la ricognizione dei Piani di Laminazione esistenti a livello locale; entrambi gli elaborati verranno realizzati in collaborazione con gli enti gestori e la Protezione civile regionale.

Infine, per il recepimento delle previsioni di cui alla lett. d) dello stesso comma, il PGRA predisporrà, in collaborazione con la Protezione Civile regionale, una ricognizione dei piani di emergenza comunali e intercomunali redatti ai sensi dell'art. 15 comma 3 bis della L. 225/1992 come modificato dalla L. 100/2012, relativi al rischio idraulico ed idrogeologico.

In particolare, per tale ricognizione, sarà predisposta dalla Protezione civile regionale una scheda sintetica contenente la verifica delle principali caratteristiche dei piani di emergenza locali a partire da quella predisposta dal Dipartimento Nazionale della protezione civile.

Si prevede che una prima fase di compilazione della scheda possa essere effettuata direttamente dagli enti locali interessati e successivamente validata dalla Protezione civile regionale.

In tale ambito, è già in fase di sperimentazione un apposito software (ZeroGis) messo a disposizione, in particolare, dei Comuni e delle Unioni dei Comuni da parte della Protezione civile regionale che consente l'archiviazione informatica sia di tutte le risorse dedicate alla gestione delle emergenze che del modello di intervento previsto dai piani di emergenza locale. Lo stesso software consente anche la gestione degli eventi emergenziali e di tutte le informazioni correlate, sia a livello locale che regionale.



**REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Tra le misure finalizzate allo sviluppo e al progressivo miglioramento dei sistemi di monitoraggio idro-meteorologico e di sorveglianza idraulica, con l'obiettivo di incrementare l'efficacia delle procedure di allertamento, nell'ambito del PGRA verranno individuate misure per il rafforzamento della rete pluviometrica e idrometrica.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

## 10 La predisposizione del PGRA: alcuni aspetti rilevanti

Al fine della predisposizione e validazione dell'approccio metodologico di riferimento nella predisposizione degli scenari strategici di intervento relativi alle maggiori aste fluviali, in particolare per il bacino pilota della Bassa valle del fiume Coghinas, come detto, è stato stipulato un Accordo di collaborazione scientifica tra l'Autorità di Distretto Idrografico e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) dell'Università di Cagliari.

Si prevede che il PGRA, in coerenza con il D.Lgs. 49/2010 tenga conto di aspetti quali:

- a) la portata della piena e l'estensione dell'inondazione;
- b) le vie di deflusso delle acque e le zone con capacità di espansione naturale delle piene;
- c) gli obiettivi ambientali di cui alla parte terza, titolo II, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- d) la gestione del suolo e delle acque;
- e) la pianificazione e le previsioni di sviluppo del territorio;
- f) l'uso del territorio;
- g) la conservazione della natura;
- h) la navigazione e le infrastrutture portuali;
- i) i costi e i benefici;
- l) le condizioni morfologiche e meteomarine alla foce.

In relazione al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, il PGRA contiene una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006, nonché della normativa previgente e tiene conto degli aspetti relativi alle attività di:

- a) previsione, monitoraggio, sorveglianza ed allertamento posti in essere attraverso la rete dei centri funzionali;
- b) presidio territoriale idraulico posto in essere attraverso adeguate strutture e soggetti regionali e provinciali;
- c) regolazione dei deflussi posta in essere anche attraverso i piani di laminazione;



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

d) supporto all'attivazione dei piani urgenti di emergenza predisposti dagli organi di protezione civile ai sensi dell'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e della normativa previgente.

In tema di regolazione dei deflussi e di azione di laminazione, il PGRA effettuerà la ricognizione e produrrà lo stato dell'arte degli eventuali piani di laminazione esistenti a livello locale.

Nell'ambito dell'attività di attuazione del D.Lgs. 49/2010, e con particolare riferimento alla redazione delle mappe di pericolosità e del rischio è stata elaborata anche la carta degli elementi a rischio, identificati come gli elementi sensibili ricadenti in aree a pericolosità idrogeologica. Dall'analisi dei dati correlati a tale carta emerge che vi sono numerose strutture pubbliche o di interesse pubblico caratterizzate da un alto carico insediativo ricadenti in aree a forte pericolosità idrogeologica. Infatti sono state individuati 85 edifici afferenti l'edilizia scolastica e 38 strutture sanitarie ricadenti in aree a pericolosità idrogeologica molto elevata e elevata (Hi4, Hi3 e Hg4, Hg3).

La conoscenza di tali criticità gravanti sull'edilizia scolastica e sanitaria manifesta l'esigenza strategica nel breve termine, di protezione di tale patrimonio esistente, anche in coerenza con gli obiettivi e i programmi definiti dalla Giunta Regionale per l'edilizia scolastica, e nel medio e lungo termine, di individuazione delle misure e delle risorse atte alla completa delocalizzazione di questi edifici pubblici interessati da un livello di pericolosità elevato.

La messa in sicurezza dei centri abitati colpiti da eventi alluvionali può essere efficacemente perseguita, oltre che con la realizzazione di opere dirette, anche mediante, come già detto in precedenza, la approvazione di testi normativi che prevedano la delocalizzazione di edifici e strutture pubbliche e private in aree sicure da un punto di vista idrogeologico.

Il meccanismo al quale ci si potrebbe riferire è quello di prevedere incentivi, essenzialmente di tipo volumetrico e di semplificazione autorizzativa, per coloro che, relativamente agli edifici e alle strutture attualmente esistenti in zone soggette ad alluvione, prevedono la delocalizzazione in altre aree con idonea destinazione urbanistica e sicure dal punto di vista idrogeologico.

Tali incentivi potrebbero essere assegnati a fronte della cessione al patrimonio pubblico delle aree originarie da destinare a interventi di rinaturalizzazione.

Contestualmente alle misure sopra descritte costituisce un ulteriore elemento strategico l'azione di divulgazione e informazione in materia di difesa del suolo e dissesto idrogeologico, coinvolgendo tutti i livelli istituzionali e sociali, tale da creare una consapevolezza diffusa per cui le comunità e il singolo



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

sappiano usare e trasformare correttamente il territorio, così da evitare che aree sensibili per loro semplice natura diventino improvvisamente rischiose con l'inserimento, di elementi antropici o la mancata gestione.

Il PGRA rappresenta un momento fondamentale per accrescere nei cittadini la conoscenza dei fenomeni e la sensibilità verso le misure che occorre assumere in caso di eventi calamitosi, al fine di:

- incrementare la diffusione presso la popolazione dell'informazione inerente le origini del rischio alluvionale, le sue caratteristiche locali (modalità dei possibili eventi, intensità e frequenza attese), sui comportamenti corretti da tenere in caso di evento, sugli strumenti di protezione civile (attività di preparazione nel 'tempo differito');
- incentivare, curare e accompagnare l'ampliamento e il miglioramento della comunicazione diretta con la popolazione nella fase di allertamento (ultimo anello della comunicazione in fase di gestione dell'evento – 'tempo reale') anche tramite l'uso delle nuove tecnologie;
- favorire l'informazione e la partecipazione alle attività di prevenzione e preparazione da parte dei portatori di interesse 'intermedi' (volontariato, pubbliche assistenze, associazioni di cittadini)
- curare e migliorare i sistemi e gli strumenti di monitoraggio, previsione, allertamento meteo-idrologico in coordinamento con gli enti competenti;
- impostare collaborazioni stabili tra i diversi enti competenti.